

SVENGI JA GROOVE RYTMIMUSIIKISSA

rytmiikkaan ja hienorytmiikkaan keskittyvä
vertaileva musiikkianalyysi

Matti Pesonen
Pro gradu -tutkielma
Helsingin yliopisto
Taiteiden tutkimuksen laitos
Musiikkitiede
Marraskuu 2009



Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty		Laitos Institution – Department	
Humanistinen tiedekunta		Taiteiden tutkimuksen laitos	
Tekijä Författare – Author Matti Pesonen			
Työn nimi Arbetets titel – Title Svengi ja groove rytmimusiikissa: rytmikkaan ja hienorytmikkaan keskittyvä vertaileva musiikkianalyysi			
Oppiaine Läroämne – Subject Musiikkitiede			
Työn laji Arbetets art – Level Pro gradu	Aika Datum – Month and year Marraskuu 2009	Sivumäärä Sidoantal – Number of pages 82 + 18 s.	
Tiivistelmä Referat – Abstract			
<p>Käsitteillä svengi ja groove viitataan useimmiten kappaleen tietyn tulkinnan eli esityksen pääasiallisesti rytmisten ominaisuuksien laatuun. Tutkimuksen tavoitteena on kehittää musiikin rytmikkaan ja hienorytmikkaan keskittyviä musiikkikognitiivisia analyysimetodeja, joita soveltamalla nämä ominaisuudet voitaisiin tavoittaa. Käsitteiden monitulkintaisuus, joka tuodaan esiin tutkimuksen alussa aiheuttaa tälle monenlaisia haasteita.</p> <p>Tutkimuksen rytmikkaan keskittyviä analyysimetodeja sovellettaessa musiikkia tarkastellaan tietystä esityksestä tehdyn nuottiesityksen, transkription välityksellä. Hienorytmisiä analyysimetodeja käytettäessä musiikkia tarkastellaan esitysten instrumenttiosuuksien sävelten alukehetkien tarkkojen sijaintien kautta. Alukehetket poimitaan erilaisin automaattisin ja manuaalisin tietokoneavusteisin menetelmin äänitteiltä.</p> <p>Tutkimuksessa tarkastellaan musiikissa esiintyviä ilmiöitä myös laajemmalla, musiikin havaitsemiseen ja tuottamiseen yleisesti liittyvällä musiikkikognition tasolla. Tärkeänä näkökulmana musiikin rytmikan esitetään jakautuvan kognitiivisesti karkeampaan tekstuaaliseen rytmikkaan ja tätä hienoisesti varioivaan ei-tekstuaaliseen hienorytmikkaan.</p> <p>Analyysiosuudessa kehitettyjä metodeja sovelletaan seuraavien kappaleiden soolo-osuuksiin: Miles Davis – 'Freddie Freeloader' (1959), James Brown – 'Doing it to Death' (1973) ja Led Zeppelin – 'Stairway to Heaven' (1971). Kappaleet edustavat tutkimuksessa jazz-, funk- ja rock-tyylilajeja. Analyysi tarkastelee ja vertailee kappaleiden metristä stabiiliutta, instrumenttiosuuksien suhdetta pulssin iskuihin, rytmikan kolmimuunteisuutta, soolojen metrisiä painopisteitä, soolojen rytmistä tiheyttä sekä tempojen muutoksia.</p> <p>Kehitetyt menetelmät osoittautuvat kaikki käyttökelpoisiksi. Kappaleille yhteiseksi piirteeksi paljastuu instrumenttiosuuksien säännönmukainen sijoittuminen pulssin iskuihin nähden kappaleiden sisällä. Kappaleiden välillä eri instrumentit sijoittuvat kuitenkin pulssin ympärille eroavin tavoin, jonka oletetaan johtuvan ennen kaikkea tyylilajien eroista. Tempot pysyvät kappaleissa varsin muuttumattomina.</p> <p>Jatkotutkimuksen kannalta mielenkiintoisia näkymiä ovat muun muassa metodien laajempi soveltaminen, automaattisten menetelmien kehittäminen ja syventyminen tutkimuksen esiin nostamiin musiikkikognitiivisiin kysymyksiin.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Rytmmusiikki, musiikkianalyysi, musiikkikognitio, äänenkäsittely			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Humanistisen tiedekunnan kirjasto, Vironkatu			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 PERUSKÄSITTEIDEN KUVAUS.....	5
2.1 Svengi ja swing.....	5
2.2 Groove.....	8
2.3 Käsitteiden käännettävyys.....	11
2.4 Musiikkiteoreettiset määritelmät.....	12
2.5 Käsitteiden tavoitettavuus musiikkianalyttisin metodein.....	13
3 ÄÄNEN AIKA- JA TAAJUUSALUEEN ESITYKSET JA KUULOJÄRJESTELMÄN TOIMINTA.....	15
3.1 Äänen aika- ja taajuusalueen esitykset.....	15
3.2 Kuulojärjestelmän toiminta.....	18
4 RYTMIN HAVAITSEMINEN.....	21
4.1 Pulssi ja isku.....	21
4.2 Kuulon aikaresoluutio.....	23
4.3 Rytmien kvantisointi.....	25
4.4 Pulssi yhtyekokoonpanossa.....	28
4.5 Metri.....	31
5 ANALYYSIMETODIT.....	45
5.1 Hienorytmiikan automaattinen analyysimetodi.....	45
5.1.1 Instrumenttiäänten erottelu suodattamalla.....	46
5.1.2 Stereopanoroinnin hyödyntäminen erottelussa.....	49
5.1.3 Äänten alukkeiden automaattinen tunnistus.....	50
5.2 Alukkeiden tunnistaminen manuaalisesti.....	53
5.3 Rytmianalyysi.....	53
5.4 Tempon muutokset.....	56

6 ANALYYSI.....	57
6.1 Kompin metrinen stabiilius.....	58
6.2 Instrumenttiosuuksien suhde pulssin iskuihin.....	62
6.3 Kahdeksasosien kolmimuunteisuus.....	66
6.4 Soolojen rytmireduktioanalyysi.....	68
6.5 Soolojen rytmiteiheyksanalyysi.....	71
6.6 Tempon muutokset.....	73
7 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	74
LÄHTEET.....	78
LIITTEET.....	83
Liite 1. Miles Davis – 'Freddie Freeloader': soolotranskriptio, soolon rytmireduktio ja tempokäyrä.....	83
Liite 2. James Brown – 'Doing it to Death': soolotranskriptio, soolon rytmireduktio ja tempokäyrä.....	91
Liite 3. Led Zeppelin – 'Stairway to Heaven': soolotranskriptio, soolon rytmireduktio ja tempokäyrä.....	96

1 JOHDANTO

Svengi ja groove ovat rytmimusiikin kuvailuun käytettyjä käsitteitä, jotka niiden laajasta käytöstä huolimatta ovat vailla tyhjentävää määritelmää. Useimmiten niillä viitataan kappaleen tietyn tulkinnan eli esityksen pääasiallisesti rytmisiin ominaisuuksiin ja tämän koettuun laatuun – svengaava tai groovaava tulkinta on hyvä, mukaansatempaava. Svengi ja groove ovat siis ensisijaisesti laadullisia käsitteitä.

Käsitteiden laadullisuudesta ja tästä väistämättä seuraavasta subjektiivisuudesta huolimatta vaikuttaa tiettyjen säveltävien artistien, esitysten, yhtyeiden ja yksittäisten muusikoiden “svengaavuudesta” tai “groovaavuudesta” vallitsevan jonkinasteinen yleinen konsensus. Näin ollen svengin ja grooven voi olettaa viittaavan myös joihinkin soitossa läsnä oleviin musiikillisiin piirteisiin, jotka ovat musiikkianalyttisin metodein tavoitettavissa.

Molempien käsitteiden kohdalla on huomattavissa sekä historiallisesti ajassa tapahtunutta kehittymistä että selvää moniselitteisyyttä. Tutkimuksessa pyritään selvittämään käsitteiden alkuperä ja kuinka erilaisiin ilmiöihin niillä viitataan nykypäivänä. Oma erityiskysymyksensä on käsitteiden merkitys suomen kielessä: suomen kielen *svengi* ja *groove* eivät täydellisesti vastaa englanninkielisiä vastineitaan *swing* ja *groove*. Lisäksi sikäli kun svengi ja groove ovat nykypäivänä käytössä paitsi alkuperäisessä yhteydessään jazzin piirissä, myös koko rytmimusiikin alueella rytmimusiikki-käsitteen laajamittaisimmassa muodossa, ovat niiden merkitykset ja käyttö mitä todennäköisimmin myös tyyllisidonnaisia: jazz-fraseeraus ei välttämättä svengaa rock-musiikissa eikä päinvastoin.

Tutkimuksen tarkoituksena on ensin selvittää svengin ja grooven käsitteiden merkitystä sekä etymologiaa asiantuntijalausuntojen ja musiikinteoreettisen tiedon valossa. Tämän kautta edetään tiettyjen yleisesti svengaavina tai groovavina pidettyjen kaupallisten

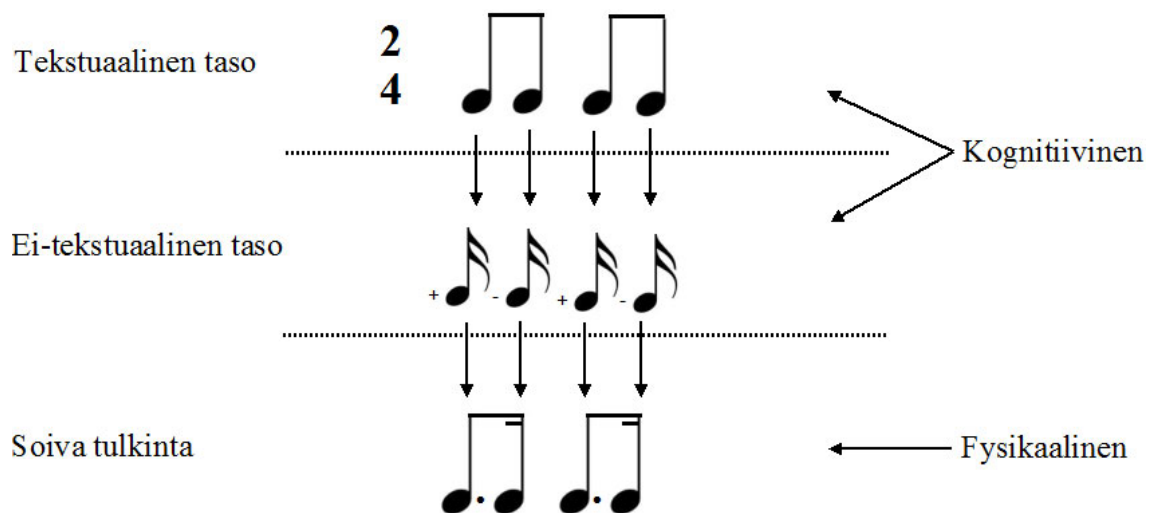
levytysten musiikkianalyysiin. Musiikkianalyysin tavoitteena on tarkastella viittaavatko käsitteet todella joihinkin musiikillisiin viittauskohteisiin rytmimusiikin eri tyylien joukosta valittujen esimerkkien vertailevan analyysin kautta. Varsinaisia valmiita musiikkianalyttisiä metodeja analyysia varten ei ole olemassa, joten niitä tullaan kehittämään tutkimuksen edetessä. Tietokoneavusteisia menetelmiä tullaan soveltamaan erityisesti musiikin hienorytmisten piirteiden eli kappaleen tulkinnassa läsnä olevien, tyypillisen nuotinnustarkkuuden alittavien rytmisten ilmiöiden tarkastelussa. Tutkimuksessa hyödynnettävien tietokoneavusteisten metodien kohdalla tulevat kyseeseen paitsi saatavilla olevien valmiiden tietokoneohjelmien käyttö, myös metodien kehitys itse ohjelmoimalla. Uusien rytmianalyttisten metodien kehittäminen on tutkimuksen lähtökohtana samanarvoinen käsitteiden analyysin kanssa.

Musiikkianalyysi tulee keskittymään pääasiassa musiikin rytmiiikkaan ja hienorytmiiikkaan. Musiikin rytmiiikkaa on tutkittu huomattavan vähän huolimatta sen usein painotetusta tärkeydestä. Melodis-harmonisia ilmiöitä ei tarkastella kovin syvällisesti. Hienorytmiiikan lisäksi muihin fraseerauksellisiin ilmiöihin, kuten muusikoiden tekemiin nuottien äänenväriin ja voimakkuuden muutoksiin ei puututa. Hienorytmiiikan tapauksessa erityisesti äänen voimakkuuden vaikutusta saattaa olla syytä tutkia Markku Tabellin (1993) havaintojen perusteella: Tabellin mukaan ääni tuntuu rytmisesti sijaitsevan sitä ”taaempana”*, mitä voimakkaampi se on.

Tutkimuksen keskeisenä näkökulmana on ajatus soivan musiikin rytmiiikan jakautumisesta kahteen osaan: tekstuaaliseen rytmiiikkaan ja ei-tekstuaaliseen hienorytmiiikkaan (kuva 1). Ensimmäinen käsittää rytmien tekstuaaliset, makrotason ominaisuudet: se siis toisin sanoen tarkastelee rytmiiikkaa siinä arkkityypisessä, musiikin soivan muodon kannalta rytmisesti yksinkertaistetussa muodossa, jossa esimerkiksi kirjallinen musiikkiperinne musiikin tavanomaisimmin esittää tai missä levytetty kappale yleisimmin nuotinnetaan. Jälkimmäinen tarkastelee niitä kappaleen tulkinnassa läsnä olevia pieniä rytmisiä muutoksia, joita suhteessa edelliseen, arkkityypiseen rytmiseen muotoon mikrotasolla tapahtuu havaitun rytmien silti vielä

* Tarkoittaen jonkin tapahtuman sijaintia ajallisesti myöhempänä, siinä missä ”edessä” viittaa tapahtuman ajallisesti aikaisempaan sijaintiin.

varsinaisesti muuttumatta. Tämän kahtiajaottelun oletetaan heijastelevan rytmien hahmottamisen kognitiivista mekaniikkaa ja se on lähestymistapa myös työn musiikkianalyttisessä osuudessa. Ajatus on tuttu kirjallisen musiikkiperinteen piiristä, jossa itse teksti eli teos on sen nuottikuva ja tekstin jokaisella esityskerralla nuottikestoiltaan, dynamiikoiltaan ja muilta fraseerauksellisilta seikoiltaan ainutlaatuisiksi muovautuva tulkinta edelleen sama teos, ainoastaan erilaisin ei-tekstuaalisin variaatioin toistettuna. Tästä näkökulmasta voidaan esimerkiksi jazz-musiikkiperinteen tyypillisesti kolmimuunteiset kahdeksasosat ja taidemusiikkiperinteen tyypillisesti tasapituiset kahdeksasosat tekstuaalisella tasolla tulkita samaksi rytmiksi, jotka eroavat ainoastaan hienorytmisessä, fraseerauksellisessa mielessä toisistaan. Käsiteparia ei ole sellaisenaan aikaisemmin käytetty, vaikka ajatusta on sivuttu myös muualla. Jaottelua käsitellään lisää luvussa 4.3.



Kuva 1. Rytmien tekstuaalinen ja ei-tekstuaalinen taso. Kuvassa esimerkki tutkimuksen näkökulmasta, jonka mukaan fyysinen, soiva tulkinta jakautuu kognitiivisessa mielessä rytmien tekstuaaliseen tasoon (kahdeksasosat) ja tämän tulkinnallisiin, ei-tekstuaalisen tason variaatioihin (tässä iskuille osuvien sävelten pidentäminen, kohoiskuille osuvien lyhentäminen kuudestoistaosan verran).

Ylemmän tason musiikkikognitiivisen näkökulman tukena tutkimuksessa käytetään kuulojärjestelmän alempiin havaintotason ilmiöihin keskittyvän *psykoakustisen* tutkimuksen tuottamaa tietoa; kaikki musiikissa fyysisesti läsnä olevat ilmiöt eivät välttämättä ole ihmisen kuulojärjestelmän tarkkuuden kannalta olennaisia, mutta

toisaalta kuulo on kuitenkin huomattavan tarkka tavanomaiseen musiikkianalyysitarkkuuteen verraten. Psykoakustiikka tarjoaa myös jonkinlaisen karkean viitekehyksen musiikin universaaliuksia etsittäessä: biologisesti määrittävät fyysiset rajamme selittävät miksi universaalilla tasolla musiikin rytmit eivät ole äärettömän monimutkaisia, hitaita tai nopeita, tai miksi musiikissa käytetyt sävelkorkeudet ovat lopulta melko rajalliset (ks. esim. Peretz & Zatorre 2003).

Tutkimuksen rakenne on seuraava: tutkimuksen luvussa kaksi käsitellään svengin ja grooven käsitteiden historiallista alkuperää, asiantuntijalausuntoihin perustuvia nykymääritelmiä, käsitteiden käännettävyyttä kielestä toiseen ja musiikkiteoreettisia määritelmiä. Tämän jälkeen yhteenvetona pohditaan svengin ja grooven tavoitettavuutta musiikinanalyttisin metodein. Luku kolme toimii johdatuksena myöhempien lukujen teknistieteelliseen käsitteistöön sisältäen äänen aika- ja taajuusesitysten kuvailun ja lyhyen selvityksen kuulojärjestelmän toiminnasta. Neljäs luku käsittelee musiikin rytmien havaitsemista erityisesti psykoakustisen tutkimuksen valossa ja osoittaa tutkimuksessa käytetyn hienorytmisen käsittelyn olevan perusteltua suhteutettuna rytmien havaitsemistarkkuuteen. Erityistä painoarvoa on annettu metrin käsittelylle, joka toimii rytmejä kognitiivisesti rakenteellistavana viitekehyksenä. Metrin käsittelyn tärkeimpänä taustateorianana toimii Fred Lerdahlin ja Ray Jackendoffin alunperin vuonna 1983 julkaisema *Generative Theory of Tonal Music* (1999). Luvussa viisi esitellään tutkimuksessa käytettävät perinteisemmät musiikkianalyttiset menetot, sekä käsitellään niiden tietokoneavusteisten tekniikoiden toimintaperiaatteita, jotka mahdollistavat hienorytmiikan analyysin. Varsinainen musiikkianalyysi on luvussa kuusi. Seitsemännessä luvussa esitetään johtopäätökset.

2 PERUSKÄSITTEIDEN KUVAUS

Luvussa käsitellään svengin ja grooven käsitteiden historiaa ja viittauskohteiden moninaisuutta asiantuntijahaastatteluiden ja muun etnografisen tiedon valossa. Luvun lopussa pohditaan käsitteiden käännettävyyttä englannista suomeen ja esitellään termien musiikkiteoreettisia määrittelyjä. Viimeisenä käsitellään yhteenvedonomaisesti tämän peruskäsitteiden kuvauksen ohessa esiin nousseitten ongelmien vaikutusta käsitteiden määrittelemiseen.

2.1 Svengi ja swing

Svengi-käsitteen alkuperä sijoittuu 1930-luvulle, jolloin jazz oli muuttumassa rytmisesti vapaammaksi. Yhtyeet olivat kasvamassa siten, että yksittäisten vaskipuhaltimien ja saksofonien sijasta niissä oli kokonaisia torvisektioita, jotka toistivat ”riffejä” eli toistuvia rytmisiä kuvioita jännitteen luomiseksi. Yhtyeiden kasvaessa myös musiikin improvisatorisuus väistyi valmiiksi sävelletyn ja sovitun materiaalin tieltä. Tätä tyyliä edustavia yhtyeitä, joita olivat muun muassa Count Basien, Benny Goodmanin ja Glenn Millerin johtamat kokoonpanot, alettiin 1930-luvulle tultaessa kutsua *swing*-yhtyeiksi ja niiden soittamaa musiikkia swing-musiikiksi. (Gammond 2009.)

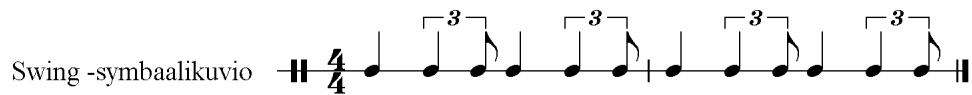
Sana swing viittasi jo tuolloin myös tämän musiikkityyliin laadulliseen puoleen; sen puoleensavetävyyteen, erityislaatuuteen. Tämä on havaittavissa esimerkiksi Duke Ellingtonin vuonna 1931 säveltämässä ja Irving Millsin sanoittamassa kappaleessa nimeltä 'It Don't Mean a Thing (If It Ain't Got That Swing)', joka on luultavimmin ensimmäinen kappale, jonka nimessä käsite swing mainittiin. Suosittuna kappaleena se levitti käsitteen myös muusikkopiirien ulkopuolelle jokapäiväiseen kielenkäyttöön. Laulun sanoitus on seuraavanlainen:

“What good is melody, what good is music
If it ain't possessin' something sweet
It ain't the melody, it ain't the music
There's something else that makes the tune complete

It don't mean a thing, if it ain't got that swing
It don't mean a thing, all you got to do is sing
It makes no difference if it's sweet or hot
Just give that rhythm everything you got
It don't mean a thing, if it ain't got that swing“

Sanoituksessa svengi esitetään siis musiikin olennaisimpana, mutta vaikeasti määriteltävissä olevana piirteenä. Koska svengi ei määriy sinänsä melodian tai musiikin kautta (”it ain't the melody, it ain't the music”), tuntuu se olevan jokin musiikissa ikään kuin ainoastaan metafyyisestl läsnä oleva asia, tunne jostakin. Toisaalta kappaleen lopun rivi ”just give that rhythm everything you got” nostaa rytmin, kappaleen musiikillisen ja fyysisesti havaittavan osan erityisen tärkeään asemaan. Useimpien nykyään tavattavien svengin määritelmien mukaan svengi onkin ensisijaisesti rytmisen ilmiö (Bradford Robinson 2009).

Basisti Chuck Israelsin anekdootti on esimerkki svengin musiikin ei-tekstuaalista eli tulkinnallista tasoa korostavista määritelmistä: anekdootissa eräs Charles Mingusin kanssa soittanut jazz-veteraani kommentoi opettamansa high school -bändin kahden saksofonistin peräkkäisiä sooloja sanoin: “Molemmat olivat roskaa, mutta jälkimmäinen roska svengasi!” (Berliner 1994: 244). Ajattelemalla musiikkia tekstuaalisen ja tulkinnallisen tason kahtiajaon kautta, avautuu tämäkin ensi silmäyksellä epäinformatiivinen lausahdus uudella tapaa: jos solistien soittama tekstuaalinen materiaali, eli soittajien valitsemat sävelkorkeudet ja rytmit perusmuodossaan ovatkin ”roskaa”, jää jäljelle edelleen tämän tulkinta eli ei-tekstuaalisen tason tulkinnalliset, fraseeraukselliset muutokset. Tällaisia fraseerauksen osatekijöitä ovat esimerkiksi hienorytmiikan, dynamiikan ja äänenväriin muutokset, jotka hienosyisyysdössään eivät hahmotu itse tekstin muutoksiksi, vaan ainoastaan tekstin tietynlaiseksi tulkinnaksi.



Nuottiesimerkki 1. Swing-symbaalikuvio (Mäkynen 2007).

Rumpali Teppo Mäkynen (2007) viittaa radiohaastattelussa svengiin toisaalta juuri swing-musiikin kautta, swing-rumpaleiden tyypillisesti ride-symbaaliin soittamana rytmikuviona (nuottiesimerkki 1), mutta päättyy lopulta tämän jälkeen myös svengikäsittelyn toisenlaiseen, 'It Don't Mean a Thingin' kaltaiseen esteettiseen tulkintaan:

“Pääasia on aina, että se svengais se musa, on se sitten mitä tahansa. Svengi on se mikä laittaa sitten kropan – laittaa sut liikkeelle tavallaan: se on se asia jos on tosi hieno svengi. On se sitten jazzia, perinteistä jazzia, funkia, tai funkkijazzia.”

Huomattavaa on, että Mäkynen toteaa svengin olevan ensisijaisen tärkeää, musiikkityylistä riippumatta. Itse määritelmä ei kuitenkaan ole kovin tekninen: “se mikä laittaa kropan liikkeelle”. Lisäksi Mäkynen toteaa svengin olevan luonteeltaan subjektiivista:

“Se on jokaisen tosi henkilökohtainen tapa, tai henkilökohtaista, että miten mieltää svengin. Jonkun korvaan se vaikuttaa ihan älyttömästi, että joku on ihan todella tarkkaan soitettu. Sit taas itelle vaikka Stevie Wonderin rumpujensoitto – [joka] on jos aletaan sitä katteleen, aika levällään, sellai todella elävistä se rytmikka – mut mun mielestä se svengaa ihan älyttömästi.”

Mäkynen jaottelee edellisessä otteessa svengiä rytmisen tarkkuuden ja epätarkkuuden, elottomuuden ja eläväisyyden yksiulotteisella akselilla. Sama svengin määrittelykriteeri soiton tarkkuuden ja epätarkkuuden dikotomian kautta esiintyy nykypäivänä usein myös muusikoiden ja musiikkikuluttajien määritelmässä svengistä vastaesimerkissä ”*kone ei svengaa*” (esim. Tabell 1993). Tällä viitataan erilaisilla rumpukoneilla ja sekvenssereillä tuotetun musiikin ”elottomaan”, mikrosekuntitasollakin täydellisen tarkkana ja samanlaisena pysyvään rytmikkaan ja dynamiikkaan. Näin yllätyksetön ja

kliininen fraseeraustapa ei useiden kuulijoiden mielestä tuota havaintoa svengistä. Sivuhuomiona, osa samaisista kriitikoista tuntuu pitävän konemääritelmästä kiinni turhankin tiukasti, sillä viime vuosina erilaiset soitinääniä syntetisoivat* ohjelmistot – erityisesti rumpuja imitoivat – ovat kehittyneet niin pitkälle, että harjantuneenkin kuulijan alkaa olla vaikea erottaa ihmisen soittama osuus syntetisoidusta. Sinänsä kyse ei siis ole siitä millä keinoin musiikki tuotetaan vaan mikä on soiva lopputulos.

Saksofonisti Eero Koivistoinen (2007) toteaa – samoin kuin Mäkynen aiemmin – svengin olevan riippuvaista musiikin tyyllilajista: “[Funk jazzissa] se svengi on vähän erityyppistä kun sit siinä toisessa, toisentyyppisessä [perinteisessä] jazzissa”. Svengi ei siis ole tuotettavissa tietyllä muuttumattomalla kaavalla, vaan on ainakin osittain aiempien musiikkityylillisten esimerkkien konventioiden kunnioittamista. Edellisen kappaleen kliiniseen fraseeraukseen liittyen; jos svengi on täysin tyyllilajiriippuvainen, tyyllilajin ominaiselle estetiikalle pohjautuva tapa fraseerata musiikkia, eikö tällöin vahvasti kliiniseen estetiikkaan nojaavissa musiikintyylyleissä juuri konemaisen tarkat tai jopa koneilla tuotetut fraseeraustavat ole tyyllilajin piirissä svengaavimpia? Ainakin tiettyjen heavy metalin ja elektronisen populaarimusiikin alalajien voisi ajatella olevan tällaista fraseerausta suosivia.

2.2 Groove

Myös käsitteellä groove on monia merkityksiä. Historiallisesti käsitteen synty sijoittuu vuosien 1936 ja 1945 väliin, swing-musiikin kultakaudelle, jolloin fraasi ”in the groove” oli laajamittaisessa käytössä. Fraasilla viitattiin jazz-tulkintoihin, jotka olivat erinomaisia tai ”hienostuneita”. (Kernfeld 2009.) Täten myös groove on alusta pitäen pitänyt sisällään arvion musiikin subjektiivisesti koetusta esteettisestä laadusta, vaikka sittemmin sanaa on kuormitettu useilla muillakin merkityksillä.

* Myös soitinäänten nk. sampling- eli näytteistystekniikat lasketaan tässä äänisynteesin piiriin, vaikka toisinaan syntetisoinnilla viitataan vain näytteistystekniikoiden ulkopuolisiin äänisynteesitekniikoihin, kuten soitinten fyysiseen mallinnukseen.

Mäkynen (2007) käsittää grooveen yksinkertaisesti komppina, yhtyeen säestävien instrumenttien yhdessä tuottamana toistuvana tekstuaalisena ostinatokuviona. Toisin sanoen groove on yhtyeen komppaavien eli säestävien instrumenttien osuuksien yhdessä muodostama eräänlainen riffi – siis musiikillinen teksti, joka voidaan tulkita monella eri tavalla, eikä täten ole sen tulkinnanvaraisempi käsite kuin vaikkapa kappaleen nuottiesitys:

“Groove, se on *komppi* mun mielestä, tai käännettynä et se on komppi. Hyvä groove voi tarkoittaa sitä, että on siisti komppi, nimenomaan vaikka että – basisti, rumpali, kitaristi – että niillä on joku yhteinen semmonen.”

Mäkynen selventää grooveen merkitystä verraten sitä svengiin: groove on svengiä helpommin ja objektiivisemmin havaittavissa musiikista – groove on musiikin tekstuaalisella tasolla oleva asia, se mitä säveliä ja rytmejä soitetaan. Näin määriteltynä saman grooveen erilaiset tulkintamahdollisuudet ovat kuitenkin vielä varsin moninaiset, jonka havaitun laadun määrää viime kädessä tämän tulkintamuoto. Mäkynen varaa svengin tarkoittamaan tätä tietylle tulkinnalle määriteltyä laadullista, subjektiivista arvoa:

“Voi olla ihan siisti groove, mut ei se välttämättä svengaa. Jollekin joku juttu voi svengata ihan älyttömästi ja jollekin toiselle ei, mut silti voi molemmat olla et groove on hyvä...todeta siis sellai”

Myös Barry Kernfeldin (2009) määritelmässä esitetään grooveen olevan kerrattava sävel- tai rytmikuvio. Groove tarkoittaa hänen mukaansa jazzin piirissä yhtämittäisesti toistettavaa kuviota; näkemys on siis yhdenmukainen Mäkynen komppimääritelmän kanssa. Samassa Kernfeld lainaa myös Feldiä*, jonka mukaan groove on “määrittelemätön, mutta järjestelmällinen tunne jostakin jota ylläpidetään tunnusomaisella, säännöllisellä ja houkuttelevalla tavalla, vetäen kuulijaa puoleensa”. Feldin määritelmän avoimuus tuntuu ottavan huomioon myös musiikin tulkinnalliset, sekä subjektiivis-laadulliset piirteet – groovea ei määritellä tekstuaalisesti kompiksi,

* Feld, Steven 1988. “Aesthetics as Iconicity of Style, or ‘Lift-up-over Sounding’: Getting into the Kaluli Groove”. Yearbook for Traditional Music: International Council for Traditional Music, s. 74.

vaan se on musiikin eri osien summana syntyvä puoleensavetävyyden tunne, aivan kuten svengi Mäkyselle. Kernfeld lisää grooven käsitteeseen myös siihen liittyvät tanssilliset, kehoa liikuttavat piirteet, samoin kuten Mäkynen aiemmin määrittellessään svengiä: käsitteet tuntuvat olevan siis selvästi päällekkäiset ja merkitykset määrittelijästä riippuvaiset. (Kernfeld 2009.)

Paul Berliner (1994) tarkoittaa groovella rytmistä tarkkuutta ja erityisesti yhtyekontekstissa koko kollektiivin samanlaisen rytmikäsityksen tärkeyttä. Groove on, vaikkei täsmälleen samanlaista, niin samankaltaista musiikin kokonaispulssein ympärille asettumista: esimerkiksi iskun edellä soittava saksofonisti ja paljon sen takana oleva rumpali eivät ”osu grooveen” tai svengaa yhdessä, vaan heidän täytyy ajoituksellisessa mielessä sijoittaa nuottinsa lähemmäs toistensa osuuksia. Tästä huolimatta groove ei tarkoita soittajien välistä konemaista synkronia: pieniä, tietoisia rytmisiä eroavuuksia on musiikissa yhtyekollektiivin tasolla suotavaa olla, jotta se groovaisi. (Berliner 1994: 349–352.) Näin määriteltynä groove vaatii syntyäkseen soittajilta taitoa kuunnella ja soittaa osuutensa hienorytmiselläkin tasolla hyvin tarkasti, toisin sanoen hyvää *timea*. Time on yleinen muusikon omaan tai kokoonpanon yhteiseen rytmiseen tarkkuuteen viittävä termi: tarkasti yhteen soittavien muusikoiden voidaan esimerkiksi sanoa ”soittavan timessä” (London 2009). Tarkasti soittavalla muusikolla voi myös sanoa ”olevan hyvä time”.

Myös saksofonisti Eero Koivistoisen (2007) tulkinta tukee välillisesti yhteen lukkiintumisen vaatimuksen kautta edellä mainitun kaltaista, hyvää *timea* sekä yksittäisten soittajien että yhtyekollektiivin tasolla korostavaa näkemystä:

“[Groove] käsittää mun mielestäni sitä, että rytmisektio on hyvin lukkiintunut yhteen, ja jokaisella on se oma roolinsa siinä ja se samalla svengaa – et jos [on] hyvä groove niin kyl se keino.”

Koivistoisen näkemys tuntuu toistelevan Berlinerin ajatuksia: groove on yhteen sisäinen konsensus kappaleen rytmiikasta, mutta eri instrumenttien osuuksien muodostamana kokonaiskudoksena silti eläväinen, epäkliininen. Samoilla linjoilla on

myös Mika Säily (2007: 15), joka määrittelee grooveen seuraavasti: “Groove on kiteytettynä *rytmien harmonia* – groove on rytmikudos, joka vaatii sen osarytmien olevan keskenään tasapainossa”. Myös Säily toistaa grooveen aiemman tekstuaalisen, riffimäisen komppi-merkityksen ja huomauttaa sanalla toisinaan viitattavan myös tietäntyyppiseen musiikkiestetiikkaan tai -tyyliin, niin kutsuttuun groove-musiikkiin.

2.3 Käsitteiden käännettävyys

Edellisestä käsittelystä on havaittavissa, että englanninkielisellä käsitteellä *swing* on monia mahdollisia tulkintoja: musiikkityyli, rytmikuvio, fraseeraustyyli tai yleisesti tulkinnan rytmisen laadun kuvailu. Suomen kielessä käsitteellä *svengi* tunnutaan kuitenkin viitattavan näistä ainoastaan viimeiseen. Puhuttaessa musiikkityylistä tai rytmikuvioista, käytetty sana on *swing* ja rytmisen fraseerauksen kuvailuun käytetään esimerkiksi sanoja *kolmimuunteinen* tai *suora*. Luultavimmin käsitteiden moniselitteisyys ja epäselvyys suomen kielessä seuraa suurelta osin englanninkielisten musiikin oppikirjojen käytöstä oppimateriaalina. Esimerkiksi Teppo Mäkynen (2007) kertoo haastattelussa moniselitteisten *svengi-* ja *groove-*tulkintojensa olevan luultavimmin perua rumpujensoiton opiskelusta. Englanninkielistä kirjallisuutta lukiessa onkin käsitteiden moniselitteisyys huomioitava ja tulkittava niiden merkitystä kontekstin perusteella.

Nykypäivän englanninkielistä käsitettä *groove* tunnutaan käytettävän viitatessa sananmukaisesti siihen musiikissa havaittavaan rytmiseen “uraan”, johon jokaisen soittajan tulisi pyrkiä soittamansa sävelet ajoituksellisesti asettamaan. Suomen kielessä on tämän lisäksi vakiintunut myös verbimuoto *groovata*, jolla viitataan musiikin havaittuun laatuun samoin kuin verbi *svengata*. Näiden viittauskohteiden erottaminen toisistaan on usein vaikeata, jopa mahdotonta, sillä ne esiintyvät lähes synonyymisissä merkityksissä. Englannin *swing*-sana on käytössä lähinnä perinteisestä jazz-musiikista puhuttaessa. Groove ulottuu myös muiden musiikkityylien käsittelyyn. (Kernfeld 2009.)

2.4 Musiikkiteoreettiset määritelmät

Useissa jazz-oppikirjoissa (esim. Backlund 1983, Heikkilä & Halkosalmi 2006) ja tieteellisissä tutkimuksissakin (Säily 2007: 14) svengi esitetään edellistä formaalimpana ilmiönä, tapana fraseerata rytmit kolmimuunteisesti merkityn tasajakaisuuden sijasta. Kolmimuunteinen rytmikka on siis iskujen sisällä kolmijakoinen, mutta näiden ulkopuolella tasajakoinen (Krohn 1958: 118). Kolmimuunteisuuden käsitteen lanseerasi suomalaisen kielenkäyttöön Ilmari Krohn jo 1900-luvun alussa teoksessaan *Rytmioppi* (1958 [1911]). Kirja käsittelee rytmikkaa ensisijaisesti länsimaisen taidemusiikin piiristä peräisin olevien esimerkkien kautta.

Käytännössä jazz-fraseerauksen kolmimuunteisuus toteutetaan soittamalla iskujen painolliselle osalle osuvat kahdeksasosat merkittyä kestoaan pidempinä ja kohoiskulle osuvat kahdeksasosat vastaavasti lyhyempinä (nuottiesimerkki 2) siten, että pidemmän iskun pituus suhteessa lyhyempään on 2:1 (Backlund 1983: 48–49, 58–59; Heikkilä & Halkosalmi 2006: 32). Jazz-fraseerauksessa neljäsosat siis ikään kuin jaetaan kahdeksasosatrioleihin, kolmeen yhtä suureen osaan. Fraseeraustapa merkitään joskus ainoastaan nuotin alussa erilaisilla symboleilla tai lyhenteillä kuten *swinging eights* tai *with swing feel* ja toisinaan sitä pidetään niin vakiintuneena, että kappaleen tyyllilajimerkinnän tai implisiittisen tiedon tästä on oletettu riittävän nuotinnoksen lukijalle.



Nuottiesimerkki 2. Jazzin kolmimuunteinen fraseeraus. Ensimmäinen esimerkki fraseerataan perinteisen oppikirjakäsityksen mukaan kolmimuunteisesti, eli kuten toisessa esimerkissä on eksplisiittisesti kuvattu.

Englanninkielisessä kirjallisuudessa swing-sanalla viitataan usein juuri edellä mainitun kaltaiseen kolmimuunteiseen fraseeraukseen. On kuitenkin yleisesti tiedossa, että kolmimuunteinen fraseeraus noudattaa harvoin tarkasti painollisen ja painottoman iskun kestosuhdetta eli swing-suhdetta (engl. swing-ratio) 2:1 (Prögler 1995; Friberg & Sundström 2002; Heikkilä & Halkosalmi 2006: 32). Rytmiikalla on tapana suoristua kohti tasajakoista 1:1 kestosuhdetta tempon kasvaessa ja pidentyä hitaissa tempoissa yli kolmimuunteisuuden, jopa suhteeseen 4:1 asti (Friberg & Sundström 2002). Tässä mielessä termiä kolmimuunteisuus ei tulekaan ottaa kovin kirjaimellisesti. Myös soittajien henkilökohtainen soittotyyli vaikuttaa kolmimuunteisuuden määrään: tietyt muusikot suosivat kappaleesta tai temposta riippumatta muita suurempaa rytmiiikkaa, toiset suurempia kestosuhteita (eml.).

Berlinerin mukaan tällaiset fraseerauserot ovat svengin luonnetta muuttavia nyansseja (Berliner 1994: 152). Lisäksi Berliner esittää svengin koostuvan soittajan hyvästä timesta, kyvystä soittaa rytmisesti joko edessä, takana tai keskellä iskua ja taidosta soittaa mielenkiintoisia rytmejä esimerkiksi erilaisia polyrytmisiä tekniikoita ja vahvoja sekä heikkoja iskuja vaihtelevasti korostaen. Hänen mukaansa svengi liittyy soitettuun musiikkiin käsitteen ulottuen myös tekstuaaliselle nuottivalintojen tasolle asti: valitut rytmit ja sävelkorkeudet vaikuttavat Berlinerin mukaan svengiin samalla tapaa kuin groove on Mäkyselle selkeä musiikillinen teksti, komppi. (eml.: 146–159.) Rytminen fraseeraus on yhteydessä myös kappaleen melodis-harmoniseen rakenteeseen: kappaleen harmonisten taitekohtien on havaittu tulevan merkityksi myös hienorytmiikan tasolla (Prögler 1995).

2.5 Käsitteiden tavoitettavuus musiikkianalyttisin metodein

Kuten edellä olevasta käsittelystä on havaittavissa, on sekä svengin että grooven määrittäminen vaikeaa. Käsitteiden viittauskohteet ovat moninaiset, toisinaan ristiriitaiset ja tämän lisäksi jopa käyttäjästä riippuen käytössä juuri päinvastaisissa merkityksissä. Näin moniselitteisten käsitteiden viittauskohteita on täten vaikeaa, ehkä

jopa mahdoton löytää musiikista yksiselitteisesti musiikkianalyttisin keinoin eikä vähiten siksi, että niiden viittaavuus nimenomaan musiikillisiin seikkoihin on kyseenalaistettavissa: tällaisten musiikin subjektiivisten arvotuskysymysten kohdalla näyttelevät toisinaan suurta roolia ulkomusiikilliset seikat kuten vastaanottajan yleinen näkemys esittäjästä.

Vaikka tällaisessa pohdinnassa olisi aineksia itsenäiseenkin tutkimukseen, on tutkimuksen painopisteestä johtuen valittu seuraavanlainen käytännöllinen näkökulma: jos hyväksytään, että svengi ja groove eivät ole täysin relatiivisia ilmiöitä ja liittyvät kaiken muun ohella myös musiikissa absoluuttisesti läsnä oleviin piirteisiin on käsitteiden tämä puoli mahdollista tavoittaa musiikkianalyysin keinoin. Vaikka näin niitä ei saada tyhjentävästi selitettyä, on myös osaselitys askel kohti käsitteiden kattavampaa kuvausta. Absoluuttista musiikillista puolta on edelleen rajattu tarkastelemalla ainoastaan musiikin rytmisiä seikkoja, sillä aiemman käsittelyn perusteella niitä voidaan pitää tärkeimpinä svengiin ja grooven vaikuttavista musiikillisista piirteistä. Näin aseteltuna svengaavien tai groovaavien esimerkkien perusteellinen rytmiiikan ja hienorytmiiikan analyysi tavoittaa väistämättä myös svengin ja grooven käsitteistä jotain, joskaan ei kaikkea.

Tutkimuksen musiikkianalyttisen osuuden lähtökohtana on eri tyyllilajien piiristä poimittujen, yhtä lailla svengaaviksi tai groovaaviksi koettujen kappaleiden vertaileva analyysi. Tavoitteena on löytää sekä yhtäläisyyksiä että eroavuuksia esimerkkien välillä, joka osoittaisi käsitteiden olevan jossain mielessä absoluuttisia, mutta tyyllisidonnaisesti relatiivisia. Vaikka esimerkit pyritään valitsemaan maltillisesti yleisesti svengaaviksi tai groovaaviksi tunnustettujen artistien musiikin joukosta, tapahtuu svengaavuuden tai groovaavuuden arvioiminen viime kädessä kirjoittajan asiantuntemukseen ja subjektiiviseen näkemykseen pohjaten. Se, kuinka tieteellisesti pitäviä tai yleistettäviä tuloksia tutkimus voi tällaisen kysymyksenasettelun jälkeen tuottaa, jätetään viime kädessä lukijan itsensä arvioitavaksi. Tämä yksinkertaistava rajaus on nähty tarpeelliseksi tutkimuksen laajuuden huomioonottaen.

3 ÄÄNEN AIKA- JA TAAJUUSALUEEN ESITYKSET JA KUULOJÄRJESTELMÄN TOIMINTA

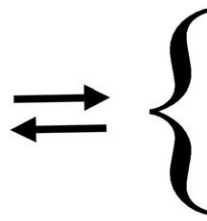
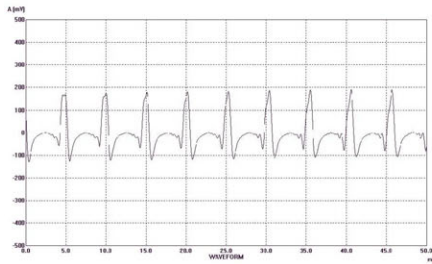
Luvussa esitellään lyhyesti myöhemmin työssä käytettäviä akustiikan ja psykoakustiikan käsitteitä ja määritelmiä. Käsittely alkaa äänen taajuusesityksen käsittelyllä, jota seuraa kuulojärjestelmän toiminnan lyhyt esittely. Tarkoituksena on paitsi esitellä tutkimuksen teknistä käsitteistöä, myös alleviivata kuulohavainnon ja fyysisen äänen eroavuutta. Koska musiikin vastaanottaminen tapahtuu vasta vastaanottajan "korvissa", musiikintutkimus ei saisi koskaan nojata ainoastaan fysiikkaan: myös psykoakustiikan ja korkeamman musiikkikognition tasot ovat erottamattoman tärkeitä musiikkihavainnolle.

3.1 Äänen aika- ja taajuusalueen esitykset

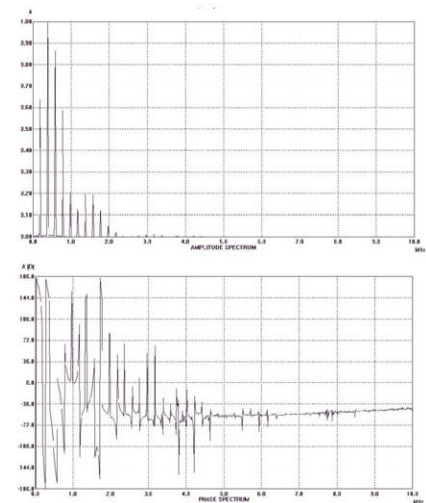
Äänisignaali voidaan fyysisessä mielessä esittää paitsi ajassa tapahtuvina ilman paineenvaihteluina tasapainoasemastaan, myös tietyllä ajanjaksolla läsnä olevien taajuuskomponenttien summana. Tämä perustuu Jean Baptiste Joseph Fourierin (1768–1830) teoreemaan, jonka mukaan kaikki jaksolliset värähtelyt – olkoon ne kuinka monimutkaisia tahansa – voidaan muodostaa sarjasta yksinkertaisia värähtelyjä, joiden taajuudet ovat perustaajuuden harmonisia kerrannaisia, valitsemalla näille sopivat amplitudit ja vaiheet. Taajuuskomponenttien avulla esitetty signaali voidaan myös muuntaa käänteisesti takaisin aika-alueeseen. Äänisignaalin muunnosta aika-alueesta taajuusalueeseen kutsutaan Fourier-analyysiksi tai spektrianalyysiksi, ja taajuusalueen esityksen muunnosta aika-alueeseen Fourier-synteesiksi tai Fourier-käänteismuunnokseksi. Äänisignaalin aika- ja taajuusesitykset voidaan muodostaa toisistaan, eli ne ovat vain kaksi rinnakkaista tapaa esittää sama fyysinen ilmiö, jaksollinen äänisignaali. (Rossing et. al 2002: 136–140; Karjalainen 2000: 34–35).

Taajuusalueen esitys, taajuusspektri, koostuu kahdesta osasta: amplitudispektristä ja vaihespektristä (kuva 1). Amplitudispektri esittää taajuuskomponenttien voimakkuudet, vaihespektri niiden vaiheet taajuuden funktiona. Usein äänen taajuusesityksestä tyydytään esittämään selkeyden vuoksi ainoastaan amplitudispektri. Tätä perustellaan sillä, että kuulo on epäherkkä vaiheinformaation suhteen, vaikka äänen komponenttien vaiheet vaikuttavatkin suuresti äänen aika-alueen aaltomuotoon (Karjalainen 2000: 35; Rossing et al.: 165–167). Amplitudispektriä kutsutaan myös magnitudispektriä.

Aika-alue:



Taajuusalue:



Kuva 1. Äänisignaalin aika- ja taajuusalueen kuvaajat. Vasemmalla muuttuva paine ajan funktiona, oikealla ylhäällä amplitudi- eli magnitudispektri ja oikealla alhaalla vaihespektri. Taajuusalueen esitys on muodostettavissa aika-alueen esityksestä ja aika-alueen esitys vastaavasti taajuusalueen esityksestä.

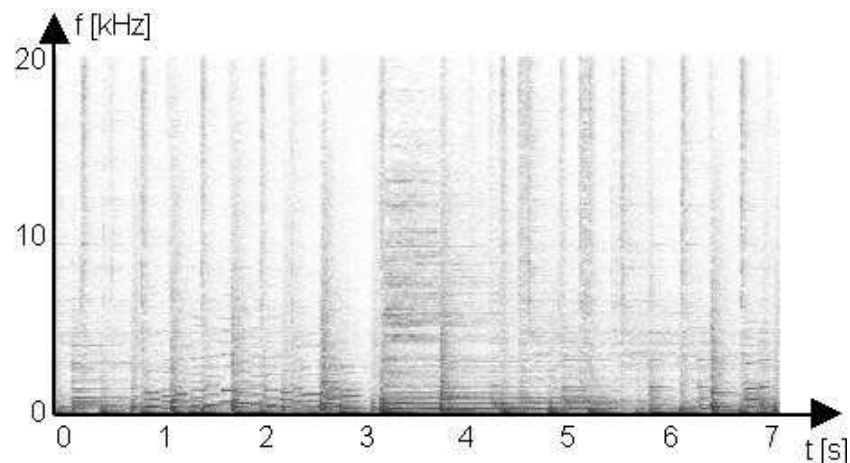
Amplitudispektrin yksittäiset taajuuskomponentit ovat sinimuotoisia aaltoja, jotka sisältävät ainoastaan yhden taajuuden. Niin kutsutut kompleksit äänet muodostuvat useista yksittäisistä taajuuskomponenteista eli ääneksistä. Musiikki-instrumentit synteettisiä äänigeneraattoreja lukuunottamatta tuottavat tällaisia komplekseja ääniä: esimerkiksi pianolla soitettu yksi nuotti sisältää paitsi perustaajuutensa, jolla nuotin sävelkorkeuden havaitaan olevan, myös tämän taajuuden kokonaislukukerrannaiset eli harmoniset komponentit. Pianolla soitetun suuren oktaavialan a-sävel koostuu siis paitsi perustaajuuden mukaisesta 110 hertsin taajuudesta, myös 220, 330, 440 (jne.) hertsin

taajuuksista*. Joidenkin instrumenttien, kuten klarinetin äänessä ovat tästä poiketen läsnä huomattavammin ainoastaan perustaajuuden parittomat kerrannaiset erityisesti matalammilla taajuuksilla, ja esimerkiksi rumpujen taajuusspektri ei ole harmoninen (Rossing et al. 2002: 252–256, 283–284), minkä vuoksi niiden sävelkorkeutta ei havaita kovin selkeästi.

Yhden soivan sävelen harmonisia komponentteja kutsutaan myös yläsäveliksi. Termi on osin harhaanjohtava, sillä komponentit ovat havaintotasolla kiinteästi tämän soivan sävelen osia, eivätkä ne erotu kokonaisuudesta omaksi sävelekseen kuin erikoistapauksissa, esimerkiksi silloin kun tietyn komponentin voimakkuutta korostetaan huomattavasti efektoimalla. Tästä johtuen musiikkisignaalin sisältämien sävelten yläsäveliin viitataan jatkossa teknisemmällä termeillä äännes, komponentti tai taajuuskomponentti, jotka ilmaisevat paremmin niiden funktiota ainoastaan epäitsenäisenä osana yhtä havaintotason ääntä.

Instrumenttiäänän yksittäinen taajuusspektri määrittelee sointiäänän tarkasti vain hetkellisesti – musiikilliset signaalit ovat Fourier-analyysin jaksollisuuden vaatimuksen kannalta sitä ainoastaan lyhyissä osissa, vaikka soiva sävelmateriaali ei sinänsä muuttuisikaan. Kaikkien luonnollisten, ei-synteettisten äänten taajuuskomponenttien voimakkuudet ja jossain määrin myös taajuudet muuttuvat äänen edetessä. Äänen taajuusalueen muutoksia voidaan tutkia lyhytaikaisspektrianalyysin avulla, jossa äänestä lasketaan taajuusspektri esimerkiksi 20–25 millisekunnin kokoisissa osissa, jotka limitetään osittain toistensa päälle. Lyhytaikaisspektrianalyysin graafista esitystä kutsutaan spektrogrammiksi (kuva 2). (Karjalainen 2000: 34–35.)

* Olettaen, että käytetään esimerkiksi 1900-luvun lopun ja 2000-luvun alun populaarimusiikille tyypillistä tasavireistä viritystä, jossa yksiviivaisen a-sävelen korkeudeksi on määritelty 440 hertsin taajuus.



Kuva 2. Esimerkki kaksiulotteisesta spektrogrammikuvaajasta. Kuvassa on seitsemän sekunnin ote jazz-pienyhtyekappaleesta. Kuvaajasta on havaittavissa esimerkiksi rumpalin symbaalirytmii koko taajuusalueen yli ulottuvina tummina pystyviivoina.

3.2 Kuulojärjestelmän toiminta

Kuulojärjestelmä, kuten ihmisen havaintojärjestelmät yleensäkin, ei siirrä fyysisen tapahtuman aiheuttamaa herätettä ominaisuuksineen sellaisenaan tietoisuuteen. Äänen havaitseminen, eli subjektiivisen kuulohavainnon muodostuminen on kuuloelinten toiminnan ja aivoissa tapahtuvan monimutkaisen käsittelyn tulos. Äänihavainnon kuvailuun käytetään usein neljää käsitettä: äänekkyys, kesto, äänenväri ja äänenkorkeus (Klapuri 2004: 21). Näistä äänenkorkeuden tärkeyttä kuvastaa se, että kuulojärjestelmä pyrkii muodostamaan kaikille havaitsemilleen äänilähteille äänenkorkeuden, riippumatta siitä onko äänilähteiden tuottama äänisignaali harmoninen, epäharmoninen vai kohinainen. Äänenkorkeus toimii ikään kuin yksittäisen fyysisen äänitapahtuman ominaisuuksien yhdistäjänä havaintotasolla. (Hartmann 1996; Klapuri 2004: 21.)

Äänenkorkeuden havaitsemista on tutkittu laajasti (ks. esim. Hartmann 1996; Rossing et al. 2000; Deutsch 1999a; Karjalainen 2000; Cook 1999; Kalat 2004; Bregman 1990). Vuosituhannen vaihteen näkemyksen mukaan se pohjautuu kahden, aiemmin vastakkaisen teorian – ajoitus- ja paikkateorian – kuvaamiin toimintaperiaatteisiin. Paikkateoria perustuu havaintoihin sisäkorvan basilaarikalvon toiminnasta. Ääniaallot

välittyvät kuulohermosoluilla päällystettyyn basilaarikalvoon ulko- ja välikorvan, tärykalvon ja kuuloluiden välityksellä. Basilaarikalvo resonoi epätasaisen jäykkyytensä ja leveytensä vuoksi voimakkaimmin eri kohdin äänen taajuudesta riippuen: matalat äänet poikkeuttavat basilaarikalvon välikorvasta katsoen kauempia osia, korkeat lähempiä. Täten tietyt kuulohermosolut laukeavat tiettyjen taajuuksien herättäminä, joten se mitkä hermosolut ovat aktiivisia ilmoittaa äänen taajuuden. Äänenkorkeuden havaitsemisen ajoitusteoria perustuu kuulohermomittauksiin, joissa on havaittu kuulohermoaktivaation olevan satunnaista hiljaisuudessa, mutta järjestynyttä ääntä soitettaessa. Hermoimpulssit ovat lisäksi äänen jakson kanssa synkronoituja, ja hermoimpulssien määrä korreloi äänen voimakkuuden kanssa. Paikkateoria painottaa siis äänen taajuusalueen analyysia, ajoitusteoria aika-alueen analyysia.

Molemmat teoriat selittävät hyvin tiettyjä kuulon toiminnan ilmiöitä, mutta kohtaavat vaikeuksia toisten ilmiöiden kanssa. Ajoitusteoria ei esimerkiksi selitä, miksi äänenkorkeuden havaitaan muuttuvan äänenvoimakkuuden kasvaessa. Paikkateorian mukaan tämä johtuu basilaarikalvon poikkeamakohdan siirtymisestä voimakkuuden muuttuessa. Toisaalta ajoitusteoria selittää paremmin miksi summatessa kohinasignaaliin viivästettyä versiota itsestään, havaitaan kohinalla äänenkorkeus viiveen pituuden käänteisellä taajuudella: taajuusanalyttisessä mielessähän kohinasignaali on tasaisesti läsnä kaikkia taajuuksia. Täten nykynäkemyksen mukaan molemmat mekanismit ovat kuulon toiminnan kannalta keskeisiä. Ajoitusteorian mekanismit vaikuttavat mahdollisesti enemmän matalilla taajuuksilla, paikkateorian mekanismit korkeilla. (Hartmann 1996.)

Ottaen huomioon luvussa 3.1 esitetyn musiikillisten äänten kompleksisen luonteen on kuulojärjestelmän kyky erottaa musiikin seasta yksittäisten soitinten soittamien sävelten äänekkydet, kestot, äänenvärit ja äänenkorkeudet hämmästyttävä: ihmisen kuuloalueen 20–20 000 hertsin alueella voi olla läsnä tuhansia taajuuskomponentteja, jotka assosioituvat selkeiksi havaintotason kokonaisuuksiksi. Psykoakustisten kokeiden perusteella kuuloelimillä on myös rajoituksensa sekä taajuus- että aikainformaation prosessoinnissa. Esimerkiksi niin kutsutusta peittoilmiöstä johtuen kovien äänesten

taajuusalueessa läheisiä hiljaisia ääneksiä ei kuulla kovempien alta, eikä myöskään aika-alueessa 5–10 millisekuntia niitä ennen tai 150–200 millisekuntia niiden jälkeen (Karjalainen 2000: 101–106). Erottelukykyä parantavat monet korkeamman tason mekanismit ja eräänlaiset heuristiikat eli ”peukalosäännöt”: äänen esimerkiksi oletetaan jatkuvan muuttumattomana, vaikka peittoilmiöstä johtuen sen jatkumista sen paremmin kuin loppumistakaan ei voitaisi päätellä aisti-informaatioon nojaten (Deutsch 1999b: 306–310; ks. myös Sloboda 2000: 154–166). Myös äänenkorkeushavainnon syntyyn on osoitettu riittävän alhaisimmillaan äänen kaksi vierekkäistä harmonista komponenttia (Rasch & Plomp 1999: 98), eli ääni voidaan havaita fyysisesti ajateltuna hyvinkin hälyisässä ympäristössä.

Kuulojärjestelmän erottelukykyä ja sen tapaa jaotella yksittäiset äänet äänilähteisiin ja muodostaa yksittäisistä tapahtumista havaintotasolla jatkuvia auditiivisia virtoja – kuten musiikissa melodialinjoja – on käsitelty laajasti Bregman (1990), jonka kirjan *Auditory Scene Analysis* mukaan ongelmakenttä on nimetty. Käsite suomennetaan kuulomaisema-analyysiksi tai kuulema-analyysiksi (Karjalainen 2000: 153). Aikaisempi tutkimukseni (Pesonen 2005) on lyhyehkö yhteenveto kuulon erottelukyvyn eri mekanismeista.

4 RYTMIN HAVAITSEMINEN

Tässä luvussa käsitellään rytmien havaitsemista kuulojärjestelmän toiminnan kannalta. Ensin pohditaan yksittäisen pulssin iskun käsitettä, tämän jälkeen kuulon ajallista tarkkuutta, rytmien kvantisointia psykoakustiseen tutkimustietoon pohjautuen ja pulssin muodostumista yhtyekokoonpanon tasolla. Lopulta tarkastellaan metrihavainnon syntyä käytännön musiikkiesimerkkien kautta.

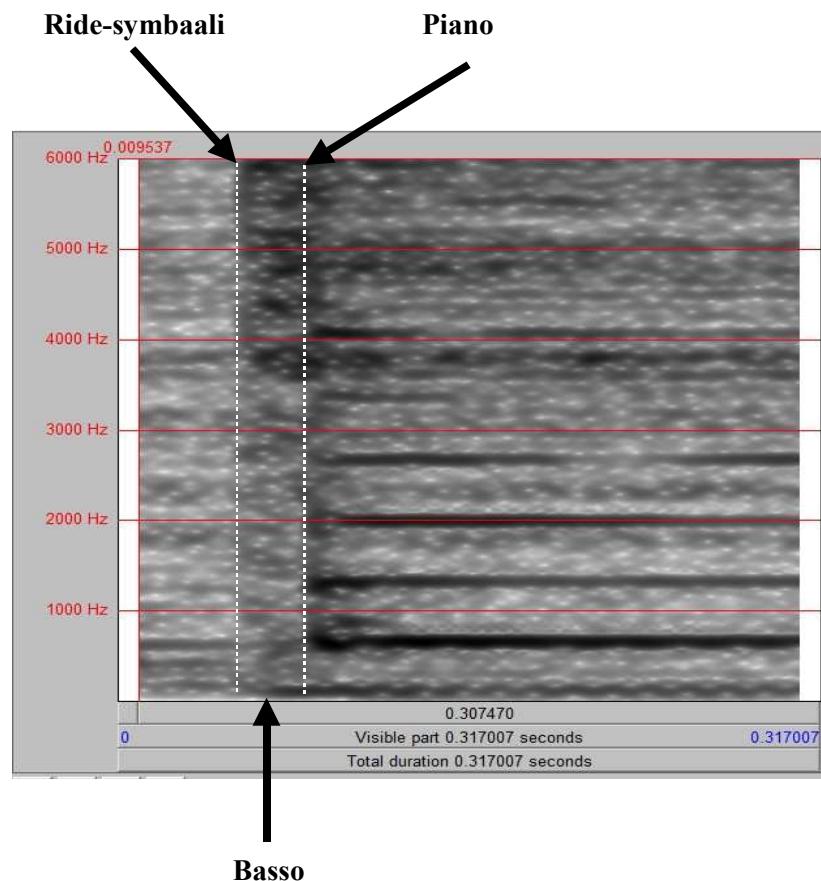
4.1 Pulssi ja isku

Koska svengin ja grooven käsitteiden kuvailussa toistuvasti korostetaan sen merkitystä, miten soitetut nuotit tulisi ajallisesti sijoittaa suhteessa musiikin havaitun sykkeen eli pulssin iskuihin nähden, on itse pulssin käsitettä syytä käsitellä tarkemmin. Pulssi havaitaan musiikin poljentoiskujen perusteella. Tarkastelemalla soitettua musiikkia kuitenkin jo yksittäisen iskun käsite osoittautuu monitulkintaiseksi.

Musiikin havaitseminen tapahtuu aina kappaleen soivan tulkinnan kautta: vasta sen kautta nuoteissa, soittajien mielissä tai muualla sijaitseva abstrakti esitys musiikista muodostuu havaintotasolla toisiaan seuraaviksi akustisiksi tapahtumiksi, ääniksi. Musiikin vastaanottajan tasolla esimerkiksi nuottiesityksen kaltaista abstraktia esitystä musiikista ei apriorisesti eli ”ennalta annettuna” ole olemassa, vaan se voidaan konstruoida soivasta tulkinnasta ainoastaan sen edetessä. Toisin sanoen, musiikki ja sen pulssi havaitaan musiikin pintarakenteen yksittäisten musiikillisten tapahtumien, ”soitettujen nuottien”, rytmisen sijoittumisen perusteella.

Kuvan 1 spektrogrammissa on 0,3 sekunnin ote Miles Davisin kappaleesta 'Freddie Freeloader' (1959), jonka aikana sekä basso, ride-symbaali ja piano soittavat yhden nuotin. Äänitteellä ote sijaitsee kohdassa 1:03,7. Havaintotasolla nuotit tuntuvat osuvan

samalle iskulle, mutta spektrogrammikuvaajan perusteella tämä ei fyysisessä mielessä pidä paikkaansa: ensimmäisenä soivan ride-symbaalin ja basson alukkeiden välissä on noin 11 millisekuntia ja pianon aluke on vielä noin 22 millisekuntia bassoa jäljempänä. Kappaleen tempoon – noin 129 neljäsosaiskua minuutissa – suhteutettuna on basso siis noin 256-osaiskun ride-symbaalia jäljessä, josta piano noin 128-osaiskun jäljessä, pianon ja ride-symbaalin iskujen välin ollen näin jotakuinkin pisteellisen 128-osaiskun mittainen. Vaikka tällaiset ajoituserot vaikuttavat minimaalisilta, eivät ne ole seuraavaksi esiteltävän psykoakustisen tutkimuksen perusteella merkityksettömiä suhteutettuna kuulon tarkkuuteen.



Kuva 1. Spektrogrammikuvaaja 0,3 sekunnin otteesta kappaleesta Miles Davisin – 'Freddie Freeloader'. Soitinäänten alukkeet on merkitty nuolin.

4.2 Kuulon aikaresoluutio

Beverly Wright tutkimusryhmineen tutki oppimisen vaikutusta kahden ääneksen soimisjärjestyksen (2000) ja eriaikaisuuden (2001) havaittavuuteen. Ensimmäisessä kokeessa koehenkilöiden tehtävänä oli 6–10 tunnin harjoitusperiodin jälkeen tunnistaa äänet, joissa 4000 hertsin äänestä edelsi 250 hertsin äänestä niistä, joissa järjestys oli päinvastainen. Jälkimmäisessä kokeessa testiryhmän koehenkilöitä harjoitettiin vastaava ajanjakso erottamaan samanaikaisesti syttyvien 250 hertsin ja 4000 hertsin äänesten muodostama ääni verrokista, jossa äänekset syttyivät eriaikaisesti vaihtelevan suuruisella keskinäisellä viiveellä. Soimisjärjestyksen erotuskynnys laski sitä tutkivassa kokeessa 58:stä 12:een millisekuntiin. Eriaikaisuustehtävässä erotuskynnys pieneni harjoittamattoman tilanteen 79 millisekunnin keskiarvosta 20 millisekuntiin.

Carolyn Drake ja Marie-Claire Botte (1993) tutkivat tempon muutosten havaitsemiskynnystä (JND, Just Noticeable Difference) tasaisin välein soivilla äänillä, hieman epäsäännöllisesti alkavilla äänillä, sekä muusikoiden temponmuutosten havaitsemiskykyä verrattuna normaaliväestöön. Verrattaessa kahta tasaisia sointivälejä sisältävää äänisekvenssiä toisiinsa, tempon havaitsemistarkkuus oli parhaimmillaan noin 1,5 prosenttia signaalivälien kestosta. Millisekunteina havaitsemiskynnys oli siis viiden luokkaa. Parhaan herkkyyden alue käytettäessä 300–800 millisekunnin välejä sisältäviä sekvenssejä vastaa mielenkiintoisesti musiikin tempoissa paljon käytettyä aluetta, 75–200 iskua minuutissa. Tempon tunnistamisherkkyyteen vaikutti myös sekvenssien sisältämien äänten määrä siten, että maksimitarkkuus saavutettiin käytännössä jo neljää sointiväliä, eli viittä peräkkäistä ääntä käyttämällä. Epäsäännöllisiä, satunnaistettuja sekvenssejä käytettäessä tempon muutoksia ei havaittu yhtä tarkasti. Tulokset viittasivat lisäksi siihen, että tempon havaitsemiseen vaikuttaa enemmän sekvenssin aikavälien keskihajonta kuin yksittäisten aikasiirtymien suuruus. Kolmannessa kokeessa muusikoiden temponmuutosten havaitseminen oli selvästi musiikkia harjoittamattomia tarkempaa kaikilla tempoilla, ollen erityisen tarkkaa todella nopeilla tempoilla.

Edeltävän kaltaisten, yksittäisiä ääneksiä äänilähteinä käyttävien kuuntelukokeiden tuloksia tulkitessa on huomattava etteivät niiden tulokset ole suoraan musiikin havainnointiin johdettavia, koska jo yksittäinen musiikillinen soitinääni sisältää kuuloalueella tyypillisesti kymmeniä ääneksiä (ks. luku 3.1). Yksittäisten taajuuskomponenttien käyttö voi paitsi tarkoituksensa mukaisesti poistaa häiriötekijöitä, myös vaikuttaa sellaisiin korkeamman tason havaintomekanismeihin, jotka toimivat kompleksisemmän ääni-informaation sisältämien vihjeiden perusteella. Ääneksiä käyttävissä kokeissa voidaan esimerkiksi peittoilmiön vaikutus usein sivuuttaa, mutta toisaalta äänissä ei ole esimerkiksi erottamismekanismeille tärkeitä amplitudi- tai taajuusmodulaatioita (Bregman 1990: 248–293).

Suoraan muusikoiden soittoa analysoivissa tutkimuksissa raportoidut soittotarkkuudet antavat viitteitä siitä, että edellä mainittuja tutkimustuloksia pienempien ajallisten erojen (5–20 millisekuntia) kuuleminen ja edelleen soittaminen on mahdollista pitkällisen harjoituksen myötä. Thomas Rammsayer ja Eckart Altenmüller (2006) viittaavat kahteen tutkimukseen, joissa toisessa pianistin trillin peräkkäisten nuottien keskihajonnaksi mitattiin 6–10 millisekuntia*, toisessa alle 3 millisekuntia**. Henkjan Honingin ja Bas de Haasin (2008) jazzrumpaleiden soiton swing-suhdetta ja ajoitusta käsittelevässä tutkimuksessa rumpaleiden soittamien nuottien keskihajonnan perusteella tarkkuus oli myös vastaavasti vain joidenkin millisekuntien suuruusluokkaa.

Jo joidenkin millisekuntien suuruiset muutokset ovat siis musiikillisesti merkittäviä, erityisesti suoraan soittoa analysoivaan tutkimukseen nojaten: näin pienet muutokset ovat paitsi kuultavissa, myös sensomotoristen rajojen kannalta soitettavissa, ja edelleen musiikillisesti merkittäviä muusikoiden pyrkiessä soittamaan jopa tällaisella mikrotasolla tarkasti. Soitettavissa olevan tarkkuuden ylittävät muutokset ovat vielä psykoakustisessa mielessä kuultavia. Viimeisimmän tutkimustiedon mukaan korvan aikaresoluutio tässä mielessä on jopa viiden mikrosekunnin luokkaa (Kunchur 2008), joskin tässä mittaluokassa ero on havaintotasolla enää eräänlainen äänenvärimuutos.

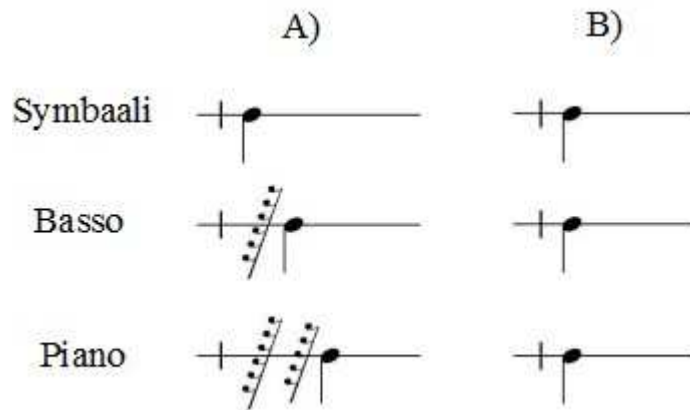
* Wagner, C. 1971. "The influence of the tempo of playing on the rhythmic structure studied at pianist's playing scale". *Medicine and Sport*, 6, 129–132.

** Moore, G. P. 1992. "Piano trills". *Music Perception*, 9, 351–360.

Yhteenvetona, kuvan 1 musiikkiotteessa olevia rytmisiä eroavuuksia voidaan jo pitää havainnon kannalta merkittävän suurina.

4.3 Rytmien kvantisointi

Luvussa 4.1. mainittu arkipsykologisestikin todettavissa oleva ilmiö eri instrumenttiäänten hahmottumisesta samalle iskulle osuviksi, vaikka ne hienorytmisellä tasolla olisivat eriaikaisia, ei edellä käsitellyn psykoakustisen tutkimuksen valossa ole peräisin kuulon temporaalisten rajojen saavuttamisesta. Musiikin sisältämiä rytmejä tunnutaan paremminkin eräällä tavalla yksinkertaistettavan tai ”pyöristettävän” arkkityyppisempiin muotoihin samalla tavoin kuin tyypillisesti musiikkia nuotinnettaessa. Täten pienet rytmiset poikkeavuudet vaikuttavat suhteutuvan tämän ”sisäisen notaation” iskuihin tyylillisinä, esityskäytäntöön liittyvinä fraseerauksillisina seikkoina, eikä niinkään tarkasti kategorisoitavissa olevina rytmin tekstuaalisen tason muutoksina. Vaikka siis fyysisellä tarkkuudella nuotinnettaessa kuvan 1 tilanne olisi nuottiesimerkin 1 A-kohdan mukainen, hahmottuu rytmi tekstuaalisessa mielessä B-kohdan mukaiseksi siten, että kaikkien instrumenttien soittamat sävelet sijaitsevat metrisesti samalla kohtaa. Ilmiön taustalla olevaa kognitiivista prosessia, joka suhteuttaa musiikin tulkinnan ajallisesti jatkuvalla asteikolla tapahtuvaa rytmistä tekstuuria aikadiskreetein metrisin kohdin tapahtuviksi, symbolisesti ilmaistavissa oleviksi rytmeiksi, kutsutaan kategorisaatioksi tai kvantisoinniksi (Honing 2002).



Nuottiesimerkki 1. Fyysisen tason ja havaintotason ero. Fyysisessä mielessä kuvan 1 ääninäyte on likimain ensimmäisen nuottiesimerkin mukainen, mutta havaintotasolla jälkimmäisen, yksinkertaistetun rytmin mukainen.

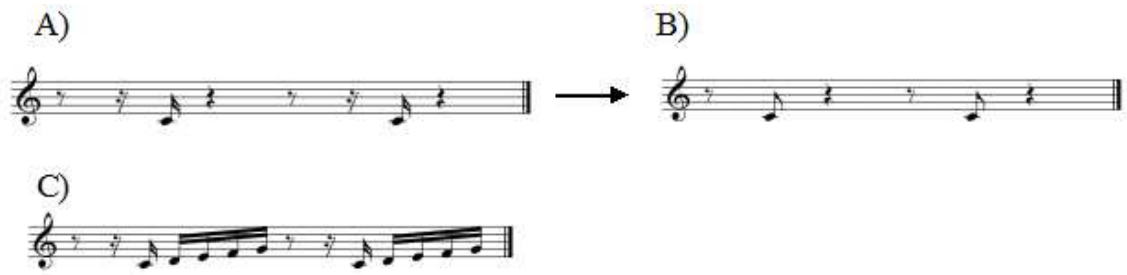
Myös tätä tukevaa tutkimusta on löydettävissä: Peter Desain ja Henkjan Honing (2003) tutkivat rytmisten kategorioiden muodostamista erilaisista rytmisistä sekvensseistä, sekä metrin vaikutusta tähän kategorisaatioon. 29 korkeasti koulutetun muusikon tehtävänä oli nuottikirjoituksen avulla kuvata heille kokeessa soitetut rytmit. Rytmit koostuivat neljästä perkussioäänestä, joiden alukkeet jakoivat yhden sekunnin aikajakson 66 eri tavalla: sekvenssien alukkeiden aikavälit olivat esimerkiksi 0.25, 0.50 ja 0.25 tai 0.20, 0.60 ja 0.20 sekunnin suuruisia. Yksi rytmi toistettiin koehenkilöille kolme kertaa toisella perkussioäänellä merkittyä metristä referenssiä vasten, joka soi kokeessa tasaisesti nopeudella 60 iskua minuutissa – iskuväli oli siis myös yhden sekunnin mittainen.

Tulosten matemaattinen analyysi osoitti, että rytmejä ei havaittu samanlaisella jatkuvalla asteikolla, kuin millä ne fyysisessä mielessä sijaitsivat: rytmit ryhmiteltiin 66 erilaista syötettä huomattavasti vähempiin kategorioihin. Vastauksissa suosittiin yksinkertaisia rytmejä, kuten kesto-suhteiltaan 1–1–2, 2–1–1 ja 1–1–1 -tyyppisiä esityksiä. Pieni ailahtelu rytmisissä ei helposti aiheuttanut muutosta vastauksissa, vaan vasta suurempi muutos riitti poikkeuttamaan havainnon toiseen rytmiseen kategoriaan, eli havaintoon erilaisesta rytmistä. Myös metrin huomattiin vaikuttavan havaintoon rytmistä. Toinen koe toisti muuten ensimmäisen asetelman, mutta metrisen

referenssiäänänen väliin asetettiin nyt joko yksi tai kaksi heikompaan perkussioääntä, tämän antaen näin ollen tasa- tai kolmijakoisen vaikutelman metristä. Fyysisesti samat rytmit, esimerkiksi 0.210, 0.474 ja 0.316 sekunnin alukevälit sisältävä rytmi tulkittiin tasajakoista metriä vasten useimmiten muodossa 1–2–1, kolmijakoista vasten muodossa 1–3–2.

Edelliset havainnot tukevat tutkimuksen johdannossa esiteltyä näkökulmaa, jonka mukaan rytmien voidaan kognitiivisessa mielessä olettaa koostuvan kahdesta elementistä: rytmisestä kategoriasta eli rytmin tekstuaalisesta tasosta – siitä *mitä* rytmiä soitetaan – ja pienistä hienorytmisistä poikkeamista tästä, eli rytmin ei-tekstuaalisesta, tulkinnallisesta tasosta – siitä *miten* tämä rytmi soitetaan, eli rytmin tulkinnasta. Se, missä rytmin tulkinnallinen muutos on tarpeeksi suuri aiheuttaakseen muutoksen rytmin tekstuaalisessa tasossa on vaikeasti määritettävissä ja jossain määrin kuulijariippuvaista (Desain & Honing 2003).

Desainin ja Honingin raportoima yksinkertaisten rytmien suosiminen antaa viitteitä siitä, ettei kategorisaatiota tehdä jatkuvasti hyvin pienillä metrisillä tasoilla. Tätä on mahdollista havainnollistaa soittamalla nuottiesimerkin 2 kohta A tarkasti metronomipulssia vasten esimerkiksi tietokoneen MIDI-sekvensseriä apuna käyttäen. Rytmi vaikuttaa ennemminkin kohoiskuille soitetuilta viivästetyiltä kahdeksasosilta, kuin tahdin ensimmäisen ja kolmannen neljäsosan neljänsiltä kuudestoistaosilta. Asettamalla nuottiesimerkin C mukaisesti tahdin toiselle ja neljännelle iskulle kuudestoistaosakulut, rytmisesti samalla kohdalla olevat c-nuotit ilmenevät selvästi kulkuja ennakoivina kuudestoistaosina ilman tulkinnallista elementtiä. Rytmikudoksen tiheys näyttää vaikuttavan tulkintaan siten, että harvempi tekstuuri sallii suuremman tulkinnan kuin tiheämpi. Myös tempolla on merkitystä siten, että hyvin nopeilla tempoilla nuottiesimerkin A kuudestoistaosat tuntuvat siirtyvän kohti seuraavaa iskua.



Nuottiesimerkki 2. Kategorisaation vaikutus rytmihavaintoon. Nuottiesimerkin A kuudestoistaosarytmi hahmottuu keskinopeilla tempoilla viivytellen soitetuksi kahdeksasosarytmiksi (nuottiesimerkki B). Nuottiesimerkki C, jossa esimerkin A c-nuotteja seuraa neljä kuudestoista, hahmottuu selvästi yhtenäiseksi kuudestoistaosatekstuuriksi.

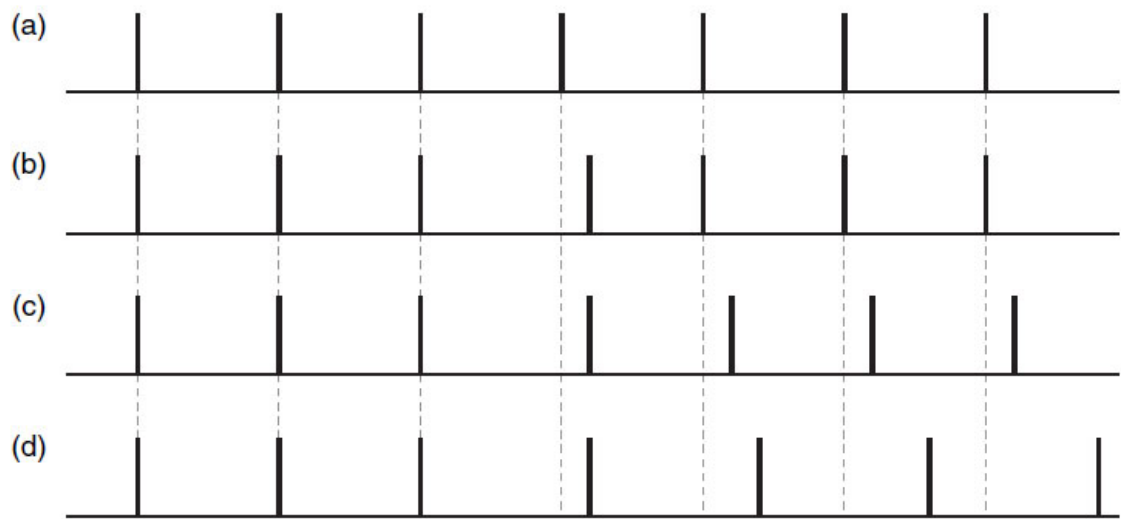
4.4 Pulssi yhtyekokoonpanossa

Edellinen esimerkki sekä Desainin ja Honingin koe tarkastelivat ainoastaan yhden instrumentin rytmiä suhteessa havaittuun pulssiin. Tyypillisessä rytmimusiikkikokoonpanossa soittaa kuitenkin samanaikaisesti useampi instrumentti, joiden osuudet ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään. Pohjaten Desainin ja Honingin havaintoon metrin vaikutuksesta rytmiin on esitettävissä hypoteesi, että tiheämpään säestyskuvioon eli komppiin soitettaisiin hienorytmisessä mielessä vähemmän muunneltua sävelmateriaalia. Esimerkiksi tyypillinen jazz-säestys, joka koostuu usein rumpalin jazz-symbaalikuvioista (luku 2, nuottiesimerkki 2) ja basistin iskuille osuvista tasaisista neljäsosista, sallisi hypoteesin mukaan solistin fraseeraukselle suuremman rytmisen vapauden kuin vaikkapa komppiryhmän funk-tyylinen kuudestoistaosatekstuuri. Toisaalta juuri solistisen osuuden on myös esitetty toimivan varsin itsenäisellä tasolla (Prögler 1995), joten tällaiset rajoitukset saattavat koskea esimerkiksi vain komppaavia instrumentteja.

Useamman instrumentin vaikutus pulssin havaitsemiseen on sekin oma kysymyksensä; voidaanko tietty instrumentti asettaa itsestään selvästi metriseksi referenssiksi, joka määrää pulssin? Useat hienorytmiikkaan keskittyvät tutkimukset tutkimusasetelmineen tuntuvat tiedostaen tai tiedostamattaan olettaen näin. Anders Fribergin ja Andreas Sundström (2002) vertaavat solistin rytmistä sijoittumista suhteessa rumpalin vahvoille tahdinosille osuviin symbaaliniskuihin. Vastaavasti Joe Pröglerin tutkimuksessa (1995) nauhoitti basisti tai rumpali ensin metronomiraidan päälle oman ”svengaavan” osuutensa. Tämän jälkeen jäljellä oleva muusikko soitti osuutensa tämän päälle ilman metronomiraidan läsnäoloa – koeasetelmissa ensimmäisenä soitti siis vaihtelevasti rumpali tai basisti. Soitonäytteiden rytmisiä eroja vertailtiin lähinnä siten, että ensimmäiseksi äänitettyä raitaa pidettiin fraseerauksellisista muutoksistaan huolimatta metrin pulssina, johon jälkimmäistä verrattiin.

Yhden soitinosuuden pitäminen itsestään selvänä kognitiivisena metrisinä referenssinä on ongelmallinen. Jos tämä pitäisi paikkansa kaikki tällaisen soittimen rytmiset poikkeamat vaikuttaisivat radikaalisti metriseen ja rytmiseen havaintoon sitä ympäröivästä musiikista. Vaikka esimerkiksi jazz-musiikissa rumpali soittaa usein luvussa 2 esitettyä swing-rytmikuviota symbaaliin suurimman osan kappaleesta, tämän muuntelu erilaisin tyylikeinoin, kuten ennakkoiskuun, ei ole lainkaan poikkeuksellista. Sama koskee kaikkia muitakin instrumentteja; rytmisestä muuntelusta huolimatta ei havainto musiikin pulssista tai temposta muutu heti täysin. Näin voi siis olettaa, että havainto metristä syntyy kaikkien soitinosuuksien yhteisvaikutuksena. Kaiken säveltekstuurin summana havaitun pulssin yksittäisen iskun voisi ajatella myös sijaitsevan hetkellä, jolla tarkalleen ottaen ei sijaitse yhdenkään nuotin aluke. Jotta havainto metristen iskujen takana tai edessä soittamisesta voi syntyä, tulee tämän iskun paikka kuitenkin olla yhdellä tarkalla ajanhetkellä tapahtuva. Tyypillisesti musiikin pulssi määritelläänkin näin, diskreetein ajanhetkin tapahtuvien iskujen jatkumona. Iskut eivät siis leviä ajallisesti.

Rytmiset muutokset voidaan jakaa ainakin kolmeen luokkaan: paikalliseen ajoitusmuutokseen, globaaliin ajoitusmuutokseen ja temponmuutokseen (Gouyon & Dixon 2005). Luokat on esitetty kuvassa 2. A-kohta kuvaa konemaisen tasaista pulssia, jonka tempo havaitaan nopeutena, jolla sen yksittäiset äänet seuraavat toisiaan. B-kohdassa esitetään paikallinen ajoitusmuutos, jollaisia esiintyy jatkuvasti elävässä musiikissa paitsi tulkinnallisista syistä, myös inhimillisistä motorisista rajoituksista seuraavista ”epätarkkuuksista” johtuen. Tällaiset pienet tai yksittäiset muutokset eivät kuitenkaan muuta havaintoa alla vallitsevasta sykkeestä heti. Sykkeen oletetaan suuremmalla tasolla jatkuvan samanlaisena, ellei sitä seuraava musiikillinen materiaali ole voimakkaasti tulkintaa vastaan. C-kohdan globaali ajoitusmuutos kuvaa tilannetta, jossa soittaja alkaa tietoisesti soittaa metrisen pulssin takana. Tilanne on suuremmassa mittakaavassa mahdollinen ainoastaan, jos jokin musiikin pintatason elementti säilyy metrisenä referenssinä. Tilanteessa, jossa koko musiikin pintatekstuuria viivästetään tai ennakoidaan tällä tavalla, vaihtuu havainto pulssista uuden rytmin mukaiseksi. Näin tapahtuu usein kappaleiden rakenteellisissa taitoksissa, joissa seuraavan osan alkamista fermaattimaisesti pidennetään, tai – kuten esimerkiksi pohjoismaisen kansanmusiikin fraseeraukselle on tyypillistä – otettaessa säerajojen taitoksissa ”varaslähtö” seuraavaan säkeeseen. D-kohta kuvaa tempon muutosta, jossa sykkeiden väli pysyvästi muuttuu, siinä missä ajoitusmuutoksissa ne pysyvät sinänsä muuttumattomina.



Kuva 2. Ajoitusmuutosten ja temponmuutoksen ero. A-kohdassa tasainen pulssi, B-kohdassa paikallinen ajoitusmuutos, C-kohdassa globaali ajoitusmuutos ja D-kohdassa temponmuutos. Kuvaaja on peräisin artikkelista Gouyen & Dixon (2005).

Kuinka musiikin pintatason muutokset voivat olla vaikuttamatta musiikin havaittuun pulssiin? Aiemmin esitettyihin Draken ja Botten (1993) tutkimustuloksiin nojaten musiikin pulssia ennakoidaan eräällä tapaa keskiarvoistaen edeltävien iskujen aikavälien kestoja. Kokeesta päätellen tämä tapahtuu ainakin muutaman iskuvälin perusteella. Aikavälien keskiarvoistus selittäisi esimerkiksi miksi yksittäinen poikkeama rytmissä ei muuta havaintoa sen temposta välittömästi: keskiarvo pysyy yksittäisen muutoksen tapauksessa vielä varsin muuttumattomana. Toisaalta, ”liian” suuret poikkeamat tästä keskiarvosta havaitaan jo rytmisen kategorian muutoksina, sävelinä jotka eivät osu iskulle eivätkä täten suoraan ilmennä pulssia. Musiikin pulssin oletetaan siis luonnollisemmin jatkuvan tasaisena, kuin jatkuvasti muuttuvana.

4.5 Metri

Länsimaisessa notaatiojärjestelmässä musiikki esitetään suhteessa siinä havaitun pulssin iskuihin, joita jaotellaan korkeammalla tasolla siinä esiintyviin säännöllisiin kokonaisuuksiin, tahteihin. Notaatiossa metri eli tahtilaji määritellään siinä lukumääränä,

jonka verran pulssin iskuja mahtuu tahtiin, esimerkiksi tahtilajissa 4/4 neljä kappaletta neljäsosanuotteja. Iskuille osuvia säveliä kutsutaan iskullisiksi* ja niiden lomassa olevia säveliä iskuttomiksi (Krohn 1958: 25). Kahden toisiaan seuraavan iskun väliä nimitetään iskualaksi (eml.). Tahtien iskut jakautuvat hierarkisiksi kokonaisuuksiksi: 4/4-tahtilajissa voimakkainta ensimmäistä iskuja kutsutaan pääiskuksi ja seuraavaksi voimakkainta kolmatta iskuja sivuiskuksi (Backlund 1983: 52). 3/4-tahtilajissa on yleensä ainoastaan pääisku tahdin ensimmäisellä iskulla (eml.).

Lähes kaikki länsimaisen notaatiojärjestelmän piirteistä perustuvat ainoastaan sopimuksenvaraisuuteen: esimerkiksi tahtilajimerkinnot 6/8 ja 12/8 ovat iskujen tasoilla tasajakoisia, mutta iskualat jaetaan niissä konvention perusteella kolmijakoisesti – ne ovat implisiittisesti kolmimuunteisia. Usein nuotteja kirjoittaessa pyritään helppolukuisuuteen, jolloin esimerkiksi fraseerauksellisten piirteiden oletetaan seuraavan implisiittisesti soittajan tyyliintuntemuksesta. Samoin myös hetkittäiset tahtilajimuutokset saatetaan jättää kirjoittamatta, vaikka voimakkaammat pää- ja sivuiskut eivät hetkellisesti olisikaan kirjoitus- ja kuuloasun kesken yhteneväiset.

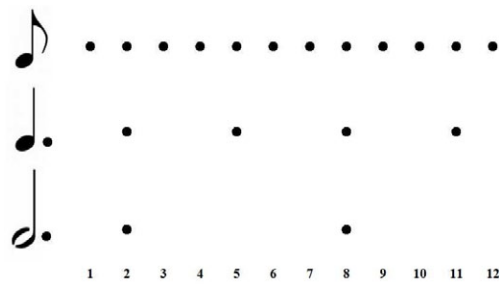
Sopimuksenvaraisuuksistaan huolimatta notaatiojärjestelmä vaikuttaa kuitenkin heijastelevan jotakin myös musiikkikognition tasolla musiikin havaitsemisesta; 4/4-tahtilajissa kirjoitettuihin kappaleisiin tuntuu useimmiten luontevalta naputtaa mukana neljään ja tahdit rakenteellistavat musiikkia järkevällä tavalla. Kuunnellessa musiikkia tapahtuu tätä iskuihin, iskuja heikompiin ja voimakkaampiin ja näitä kokonaisuuksia edelleen tahteihin jaottelevaa rakenteellistamista sen tyylistä riippumatta. Jos hienorytmiset seikat sivuutetaan hetkeksi ja tarkastellaan ainoastaan rytmien tekstuaalista tasoa, soveltuu tämän ilmiön kognitiivisten toimintaperiaatteiden kuvailuun Fred Lerdahlin ja Ray Jackendoffin kirjassaan *The Generative Theory of Tonal Music* (1999) esittelemä teoria niiltä osin kuin se käsittelee musiikin metristä rakennetta. Laajemmin kirja esittelee musiikkikognitiivisen teorian, joka käsittelee laajasti ”klassisen tonaalisen musiikin”*** havaitsemisen mekanismeja erilaisin formaalein säännöin esitettyinä.

* Krohnin käyttämä sana *iskuinen* on tässä korvattu nykykielessä vakiintuneemmalla muodolla *iskullinen*

Lerdahlin ja Jackendoffin teoria lähestyy metrin havaitsemista kappaleen kirjallisesta nuotinnustavasta riippumattomana ilmiönä, eli kuuntelijan havaitseman soivan pintatason kautta: esimerkiksi 4/4-tahtilajissa kirjoitetun kappaleen vahvat iskut eivät sen perusteella osu itsestään selvästi tahtien ensimmäiselle ja kolmannelle iskulle, jos musiikin pintatason nuottitekstuuri ei teorian sääntöjen valossa tätä tue. Metri on teorian näkökulmasta siis kognitiivinen rakenteellinen referenssi, joka havaitaan musiikin pintatason muodon seurauksena ja johon toisaalta musiikin pintatasoa kappaleen edetessä käänteisesti suhteutetaan. Metri esitetään teoriassa hierarkkisena kokonaisuutena, jossa jokaista tasoa alempi taso jakaa ylemmän tason tasaisesti kahteen tai kolmeen osaan.

Kuva 3 esittää yhden teorian merkintätavan mukaisen metrisen rakenteen, jossa hierarkkisesti ylin esitetty taso, eli pisteellisten puolinuottien taso on jakautunut hierarkkisesti alemmalla tasolla kahteen pisteelliseen kolmasosaan ja näistä jokainen edelleen kolmeen kahdeksasosaan. Tietyllä tasolla olevaa iskuja, joka on isku myös ylemmällä tasolla, kutsutaan tämän tason vahvaksi iskuksi. Tietyn tason isku, joka ei ole isku ylemmällä rakennetasolla, on tämän tason heikko isku. Ylemmän tason isku on mahdollinen vain niillä kohdin, jossa sitä alemmalla tasolla sijaitsee isku. Kuvassa 5 siis iskut 2, 5, 8 ja 11 ovat vahvoja iskuja metrin kahdeksasosatasolla ja muut tämän tason iskut heikkoja. Pisteellisten neljäsosien tasolla vahvoja iskuja ovat iskut 2 ja 8, sillä ne ovat iskuja myös niitä ylemmällä pisteellisten puolinuottien tasolla, ja iskut 5 ja 11 ovat heikkoja. Pisteellisten puolinuottien tasolla vahvojen ja heikkojen iskujen suhde on vielä epämääräinen, sillä sitä hierarkisesti ylempien tasojen iskuja ei ole kuvassa esitetty. Tasoista sitä, jonka mukana tuntuu luonnollisimmilta laskea mukana, kutsutaan tactukseksi; tässä tutkimuksessa tähän tasoon viitataan edelleen pulssina.

** Kirjoittajien määritelmä ei ole järin tyhjentävä, mutta kirjan esimerkit näyttävät olevan peräisin pääasiassa länsimaisen taidemusiikin romanttista kautta edeltävältä ajanjaksolta



Kuva 3. Metrinen rakennetasojen esitys Lerdahlin ja Jackendoffin teoriassa.

Lerdahl ja Jackendoff esittävät metrin havaitsemisen toimintaperiaatteet kahden formaalin sääntökokoelman avulla, joista ensimmäinen kuvaa *metristä valiomuotoisuutta* (Metrical Well-Formedness Rules) ja toinen *metristä preferenssiä* (Metrical Preference Rules). Valiomuotoisuussäännöt esittävät kaikki periaatteellisesti mahdolliset tavat havaita kappaleen metrin rakenne ja preferenssisäännöt kuvaavat kriteereitä, joilla kuuntelija valitsee näistä rakennevaihtoehdoista musiikin pintarakenteelle tasapainoisimman tulkinnan. Valiomuotoisuussäännöt (MWFR), joihin Lerdahl ja Jackendoff päätyvät niiden kehittelyn jälkeen ovat seuraavat:

MWFR 1: Jokaisen alukepisteen tulee olla assosioitunut iskun kanssa pienimmällä metrin tasolla, joka kappaleessa on sillä hetkellä läsnä.

MWFR 2: Jokaisen iskun jokaisella tasolla tulee olla isku myös jokaisella pienemmällä tasolla, joka kappaleessa on sillä hetkellä läsnä.

MWFR 3: Jokaisella metrisellä tasolla vahvojen iskujen tulee sijaita joko kahden tai kolmen iskun välein.

MWFR 4: Pulssin (tactus) tasolla ja sitä välittömästi suuremmilla metrisillä tasoilla tulee vahvojen iskujen sijaita tasavälein läpi kappaleen. Pulssia alemmilla metrisillä tasoilla heikkojen iskujen tulee sijaita tasavälein suhteessa ympäröiviin vahvoihin iskuihin.

Kitara

Rummut

Nuottiesimerkki 3. Led Zeppelin – 'Immigrant Song'. Kappaleen intron metrisiä rakennevaihtoehtoja Lerdahlin ja Jackendoffin teorian metristen valiomuotoisuussääntöjen mukaan.

Nuottiesimerkki 3 esittää kolme vaihtoehtoista metristä rakennetta Led Zeppelinin kappaleen 'Immigrant Song' (1970) introlle edellä esiteltyjen metristen valiomuotoisuussääntöjen mukaisesti. Jokainen näistä tulkinnoista on valiomuotoisuussääntöjen mukainen, mutta näistä ensimmäinen on intuitiivisin musiikillisessa mielessä. Tämä on seurausta valiomuotoisuussääntöjen muodosta: ne ovat teorian täysin deterministinen, mekaanisesti toimiva osa, jotka tuottavat pintarakenteen pienimpään metriseen tasoon lukkiutuneet metrin rakennevaihtoehdot ottamatta sen ulkopuolella lainkaan kantaa musiikkitekstuurin sisältöön. Näin myös nuottiesimerkin 3 keskimäinen metrin rakenne on niiden kannalta mahdollinen, vaikkakin musiikillisessa mielessä täysin epäintuitiivinen; valiomuotoisuussäännöt siis selittävät ainoastaan metrin hierarkkisesti kaksi- ja kolmejakoista luonnetta. Valinnan valiomuotoisuussääntöjen tuottamien metristen rakenteiden välillä selittävät teorian erilaiset metriset preferenssisäännöt (MPR), joiden lopulliset kirjassa esitetyt muodot ovat seuraavat:

MPR 1 (Rinnakkaisuus): Kun kaksi tai useampi sävelryhmää tai osaryhmää voidaan koota rinnakkaisesti, niille suositaan rinnakkaista metristä rakennetta.

MPR 2 (Vahva isku aikaisin): Suositaan heikosti metristä rakennetta, jossa sävelryhmän vahvin isku on suhteellisen aikaisin ryhmässä.

MPR 3 (Aluke): Suositaan metristä rakennetta, jossa tietyn metrisen tason L vahvat iskut osuvat saman tason L nuottien alukkeiden kohdille.

MPR 4 (Korostus): Suositaan metristä rakennetta, jossa tason L korostetut iskut ovat tason L metrisesti vahvoja iskuja.

MPR 5 (Kesto): Suositaan metristä rakennetta, jossa suhteellisen vahva isku osuu joko:

- a. suhteellisen pitkäkestoisen nuotin kohdalle,
- b. suhteellisen pitkäkestoisen dynamiikan kohdalle,
- c. suhteellisen pitkän legatokuvion kohdalle,
- d. suhteellisen pitkän artikulaatiokuvion kohdalle,
- e. suhteellisen pitkän, reduktiossa relevanteilla tasoilla näkyvän muuttumattoman sävelen kohdalle, tai
- f. suhteellisen pitkäkestoisen, reduktiossa näkyvän muuttumattoman harmonian kohdalle.

MPR 6 (Basso): Suositaan metrisesti stabiilia bassoa.

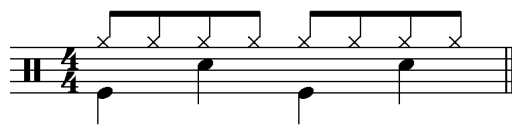
MPR 7 (Kadenssi): Suositaan vahvasti rakennetta, jossa kadenssi on metrisesti stabiili.

MPR 8 (Jännite): Suositaan vahvasti rakennetta, jossa jännite on voimakkaammalla iskulla kuin sen purkaus.

Preferenssisäännöt kuvaavat sitä, mikä eri metrisistä rakenteista on stabiilein kognitiivisessa mielessä. Ne ovat suhteessa toisiinsa kvantitatiivisia, mutta näitä sääntöjen keskinäisiä määrällisiä suhteita ei osoiteta teoriassa kovinkaan eksplisiittisesti. Preferenssisääntöjen avulla on mahdollista esittää, miksi nuottiesimerkin 3 metrisistä rakenteista toinen tuntuu kaikista epäintuitiivisimmalta: jo kahdeksasosatasolla sen

vahvat iskut eivät osu MPR 3:n mukaisesti monenkaan pitkäkestoisen tai korostetun nuotin alukkeeseen kohdalle, päinvastoin kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Kolmas vaihtoehto on mielenkiintoinen, sillä neljäsosatasolla sen vahvat iskut tuntuvat osuvan paremmin korostuneiden nuottialukkeiden kohdalle, eli niille kohdin jossa sijaitsee virvelirummun aluke ja kitaran ylä-fis. MPR 5:n mukaisesti on nuottiesimerkin alun kitaran ala-fis näistä kuitenkin sekä absoluuttisessa että reduktiivisessa mielessä pidempikestoisempi. Tämä selittää ensimmäisen metrivaihtoehdon suosimisen kolmannen sijasta.

Toisaalta intuitiivisuutta tukee myös rytmimusiikin säestyskäytäntö: 'Immigrant Songin' rumpukomppi on variaatio rock-musiikille hyvin tyypillisestä kahdeksasosa-beatkomppista (nuottiesimerkki 4), jossa virveliniskut aksentoivat 4/4 -tahdin toista ja neljättä neljäsosaa. Samantyyppistä toisen ja neljännen iskun aksentointia on tavattavissa laajalti rytmimusiikissa: esimerkiksi perinteisen jazz-musiikin rumpukompeissa on samoin tyypillistä aksentoida tahdin kakkosta ja nelosta jalalla poljetulla hihat-symbaalilla, virvelirummun kanttilyönnein tai muin keinoin. Kappalekontekstin metriin suhteutettuna kompit kuitenkin sijoittuvat juuri päinvastoin metrin vahvoihin ja heikkoihin iskuihin nähden, joten niiden kuuleminen päinvastaisesti kontekstista irrotettunakin on rytmimusiikkia tuntevalle kuulijalle vaikeaa – 4/4-tahtilajissa kompin puolinuotin välein sijoitetut aksentit hakeutuvat pikemminkin kakkosen ja nelosen paikoille kuin ykkösen ja kolmosen, ikäänkuin omana metrisenä preferenssisääntönään.



Nuottiesimerkki 4. Rock-musiikille tyypillinen rumpujen kahdeksasosa-beatkomppi, jossa virvelirummulla aksentoidaan tahdin toista ja neljättä neljäsosaa.

Ilmiö on todennäköisimmin seurausta tyylinmukaisten musiikillisten konventioiden tunnistamisesta: kappalekonteksteissa, joissa kompit esiintyvät, harmoniset muutokset, melodisten linjojen alut ja erityisesti osien vaihdokset tapahtuvat edelleen useimmiten metrisesti vahvoilla iskuilla. Ne ovat siis hyvin vahvoja metristä hahmottamista ohjaavia tekijöitä, eli Lerdahlin ja Jackendoffin käsittein metrisiä preferenssisääntöjä (kuvattuna MPR 5:ssä). Esimerkiksi 4/4-tahtilajissa kulkevissa, kaksi sointua tahdissa sisältävissä jazz-kappaleissa soinnut vaihtuvat tyypillisimmin tahdin ensimmäisellä ja kolmannella neljäsosalla. Hitaammassa, yhden soinnun tahdissa sisältävässä harmonisessa rytmisessä soinnut vaihtuvat tyypillisimmin tahtien ensimmäisillä neljäsosilla. Edelleen kappaletasolla kappaleet rakentuvat tätä hierarkisuutta noudattaen esimerkiksi kahdeksan tahdin osiin ja lopulta esimerkiksi neljästä tällaisesta rakenneosasta muodostuneisiin 32 tahdin AABA -kappalerakenteisiin. Suhteessa tähän rakenteellisuuteen, kakkosia ja nelosia aksentoiva komppi tekee kokonaisvaikutelmasta ainoastaan vähemmän marssimaisen, varsinaisesti horjuttamatta metritulkintaa. Nämä henkilökohtaisen kuunteluhistorian kautta omaksutut musiikillisten konventioiden mallit toimivat tuntematontakin musiikkia kuunneltaessa havainnon rakenteellistamista ohjaavina heuristiikkoina.

Huomattavaa on, ettei kaikki rytmimusiikki toimi samoilla periaatteilla: esimerkiksi senegalilaista mbalax-musiikkia edustavan Hasse Walli & Asamaanin (2008) rumpuosoudet ja laulumelodioiden alkupisteiden sijainnit tuntuvat länsimaisempaan ilmaisuun tottuneelle kohdin vaikeaselkoisilta, kun ne eivät rytmisesti noudatakaan tuttuja konventioita. Levyn musiikin rakenteellisiksi ankkuripisteiksi muodostuvat juuri Lerdahlin ja Jackendoffin teorian viidennen metrisen preferenssisäännön (MPR 5, kesto) mukaisesti kitarasointujen tahtien ja puolikkaiden tahtien välein tapahtuvat muutokset, joihin nähden muu materiaali aksentoi epätavanomaisia tahdinosia. Lerdahlin ja Jackendoffin edellä esitelty, ”klassisen tonaalisen musiikin” tarkastelun kautta kehitellyt metriset preferenssisäännöt eivät heidänkään mielestä itsestäänselvästi toimi tämän musiikin ulkopuolella. Metrin hahmottamisen kognitiivisia mekanismeja kuvaavana mallina teoria on tästä huolimatta käyttökelpoinen: uusien metristen preferenssisääntöjen esittely ja vanhojen muokkaus ei mitätöi itse toimintaperiaatteen

selitysvoimaisuutta. Teoriaa on hienoisin muokkauksin hyödyntänyt esimerkiksi David Temperley (1999, 2001) tonaalisen musiikin lisäksi rock-musiikin ja afrikkalaisen musiikin analyysissä.

Lerdahlin ja Jackendoffin teorian mukaisen musiikin metrisen syvärakenteen etsiminen rytmisen pintarakenteen kautta ei mekaanisesti, ainoastaan lopputulokseen tähdäten tehtynä selitä kovinkaan paljon musiikin rytmisistä piirteistä. Tämä on havaittavissa nuottiesimerkissä 4, jossa päädyttäessä metristen valiomuotoisuussääntöjen tuottamista vaihtoehtoista tasajakoisiin tahtilajeihin, on kyse enää ainoastaan saman muodon ”liukumisesta” kohdalleen metristen preferenssisääntöjen mukaan. Esimerkin neljäsosatasolla aksentoidut parittomat iskut eivät ilmene metrisessä rakenteessa millään tavalla. Sama on huomattavissa Bob Marleyn kappaleen 'Waiting in Vain' (1977) A-osan säestyskuviossa (nuottiesimerkki 5), joka on Lerdahlin ja Jackendoffin teorian avulla tarkasteltuna metrisesti identtinen 'Immigrant Songin' (nuottiesimerkki 3) kanssa.

The image shows a musical score for the A-section of Bob Marley's 'Waiting in Vain'. It includes staves for Urut (Drums), Kitara (Guitar), Bassokitara (Bass), and Rummut (Drums). The guitar part is in Ab major 7 and Db major 7. The drum part shows a consistent pattern of snare and bass drum hits. Below the score is a rhythmic notation diagram consisting of a grid of dots representing the timing of the instruments.

Nuottiesimerkki 5. Bob Marley: 'Waiting in Vain'. Kappaleen A-osan säestyskuvion perusmuoto. Alla kappaleen metri Lerdahlin ja Jackendoffin merkintätavan mukaisesti esitettynä.

'Waiting in Vainin' säestyskuviota on kuitenkin lähemmin tarkasteltuna mielenkiintoinen: kuviosta rytmisesti vahvimpana erottuvat iskut ovat epäilemättä metrisesti heikoille kahdeksasosille sijoittuvat, eli tahdin neljäsosien painottomat puoliskot. Tätä

neljäsosarytmiä on erehdyttävästi helppo pitää musiikin metrisenä pulssina, mutta kappalekontekstin korkeammilla rakennetasoilla oletus ei enää päde. Tahdin alkujen osilta rytmisesti rinnakkaiset, harmonisesti vahvoilta sointujen perusääniltä alkavat voimakkaat bassokuviot ja sointuvaihdosten sijainnit tukevat nuottiesimerkissä 5 esitettyä metristä tulkintaa. Rytmisesti kuvion tekee mielenkiintoiseksi juuri allaolevan metrin heikkojen iskujen korostaminen. Tämä tekee metrisestä rakenteesta häilyvämmän. Vaikka syvätason metristä rakennetta horjutetaan symbaaliaksentein sekä kitaran ja urkujen sointujen avulla, pitävät harmonisten muutosten sijainnit sen vielä paikallaan: siirtämällä lisäksi bassokuviota kahdeksasosalla eteenpäin havaittu metrin rakenne olisi mitä ilmeisimmin jo toinen. Esimerkin valossa tuleekin metri ja rytmi pitää erillään, vaikka ne liittyvätkin olennaisesti toisiinsa. Rytmien vahvojen iskujen osuminen metrin heikoille iskuille ei välttämättä muuta musiikin metristä syvärakennetta – kyse on tällöin paremminkin metrisen stabiiliuden vähentymisestä.

Reggae-musiikille on yleisemminkin tyypillistä tahtien ensimmäisten iskujen heikentäminen: tyylille on ominaista esimerkiksi rumpujen niin kutsuttu *one drop*-komppi, jossa tahtien ensimmäiselle iskuille ei soiteta mitään, eli se ”jätetään soittamatta”. Tällöin usein myös bassolinjat mukailevat komppia. Oma kysymyksensä on myös kappaleiden pulssin määrittäminen. Pulssin voi edellisessä esimerkissä ajatella olevan joko käsitellyn mukaisesti neljäsosapohjainen tempossa noin 78 iskua minuutissa, mutta yhtä hyvin myös kahdeksasosapohjaisena tuplatempossa 156 iskua minuutissa. Tuplatempon kautta ajateltuna sointuaksentit osuisivat jälleen mielenkiintoisesti juuri tahtien kakkoselle ja neloselle. Sinänsä tulkintavaihtoehdot eivät ole toisilleen vastakkaiset – molemmissa korostetaan metrisesti heikkoja iskuja.

Lerdahlin ja Jackendoffin muotoilemien metristen valiomuotoisuussääntöjen neljäs sääntö (MWFR 4) sekä kolmas sääntö (MWFR 3) tekevät monentyyppisen musiikin metriikan kuvaamisen mahdolliseksi. Esimerkiksi tahtilajin vaihdokset vaikkapa 3/4- ja 4/4-tahtilajien välillä ovat MWFR 4:n mukaan mahdollisia, sillä pulssia välittömästi suuremmalla tasolla eivät vahvat iskut sijaitse tahtilajien kesken tasavälein. Samoin esimerkiksi progressiivisessa rockissa melko tavanomainen 7/8-tahtilaji voi jakautua

pulssinsa suhteen esimerkiksi $2 + 2 + 2 + 1$ kahdeksasosaan. Tällöin kyse tuntuukin olevan metrisessä mielessä ikäänkuin 4/4-tahtilajista, josta on poistettu viimeinen metrisesti heikko kahdeksasosaisku. Poistamalla metriset valiomuotoisuussäännöt MWFR 3 ja MWFR 4 ovat nämäkin metrit mahdollisia – mahdollisten, eli niin sanotusti kieliopillisten metristen rakenteiden määrä ainoastaan kasvaa huomattavasti. Poistetut säännöt tulisi kuitenkin huomioida preferenssisääntöinä: usein ”epätavanomaiset” tahtilajit ovat synteesejä jokaisella metrin hierarkkisella tasolla kolmeen tai kahteen osaan jakautuvista tahtilajeista, ja yksinkertaisia, tasaisen pulssin sisältäviä metrejä suositaan kompleksienkin rytmien rakenteellistamisessa.

Esimerkkinä yksinkertaisten tahtilajien suosimisesta metrisenä referenssinä toimii progressiivista metallia soittavan yhtyeen Meshuggah kappaleen 'New Millenium Cyanide Christ' (1998) A-osa, jonka kitara- ja rumpuosuus on esitetty nuottiesimerkissä 6. Kitaraa oktaavia alempana subkontra-oktaavialassa liikkuva bassokitara kaksintaa kitaraosuuden. Vaikka osaa hallitsee voimakkaasti kitaran, bassokitaran ja bassorummun unisonossa toistama 23/16-rytmikuvio, joka tasataan kahdeksannessa tahdissa 13/16-kuviolla, on tätä vaikea asettaa komppisymbaalien ja virvelirummun 4/4-tahtilajin edelle metrisenä referenssinä. Vaikuttaa siltä, että tahtilajiksi – eli metriseksi referenssiksi johon muu materiaali suhtautuu – valitaan ensisijaisesti yksinkertaisin vaihtoehto, sävelmateriaalin ”pienin yhteinen tekijä”. Täysin muuttumattomana pysyvä 23/16-tahtilajissa kulkeva kuvio on vaikea abstrahoida musiikin seasta paitsi kompleksisuutensa vuoksi, myös johtuen sen jatkuvasti muuttuvasta sijainnista suhteessa nopeasti metriseksi referenssiksi asettuvaan 4/4-metriin ja sen iskuihin. Ilman symbaalien tasaista pulssia tilanne saattaisi olla toinen. MWFR 4:ssä vaaditun pulssin tasajakaisuus tukee sekin 4/4-tulkintaa: 23/16 olisi tasajakoinen vasta 16-osien tasolla, ja tuolloin psykoakustisessa mielessä valtavassa tempossa (ks 4.2, Drake & Botte 1993) noin 600 iskua minuutissa. Lisäksi, vaikka kyse on polymetrisestä eli usean päällekkäisen metrin sisältämästä musiikista, molempien metrien kuuleminen samanaikaisesti rinnakkain tuntuu vaikealta – voidaanko kappaletasolla siis seurata vain yhtä metriä johon muu materiaali vertautuu?

The image displays a musical score for guitar and drums. It is divided into three systems. The first system shows a guitar part (Kitara) and a drum part (Rummut) with a 23/16 time signature. The guitar part features a melodic line with a dotted eighth note and a sixteenth note, and a bass line with a dotted eighth note and a sixteenth note. The drum part consists of a steady eighth-note pattern. The second system shows a guitar part (Kitara) and a drum part (Rummut) with a 23/16 time signature. The guitar part features a melodic line with a dotted eighth note and a sixteenth note, and a bass line with a dotted eighth note and a sixteenth note. The drum part consists of a steady eighth-note pattern. The third system shows a guitar part (Kitara) and a drum part (Rummut) with a 23/16 time signature and a 13/16 time signature. The guitar part features a melodic line with a dotted eighth note and a sixteenth note, and a bass line with a dotted eighth note and a sixteenth note. The drum part consists of a steady eighth-note pattern. The score includes various musical notations such as notes, rests, and time signatures.

Nuottiesimerkki 6. Meshuggah, 'New Millenium Cyanide Christ', A-osa.
Levytyksellä kitaran osuuden kaksintaava oktaavia alempana soiva bassokitara.

Esimerkki useampien yksinkertaisten tahtilajien synteesistä löytyy Pink Floydin kappaleesta 'Money' (1973) (nuottiesimerkki 7). Kappaleen A-osan soitinosuudet toistavat selvästi sävelmateriaaliaan seitsemän neljäsosaiskun välein ja täten 7/4 tuntuisi intuitiivisimmalta metrivaihtoehdolta kappaleelle. MWFR 4:n mukaan tämä ei olisi mahdollista, sillä kappaleen neljäsosasykettä välittömästi ylemmillä metrisillä tasoilla, eli joko puolinuotin tai pisteellisen puolinuotin tasoilla (MWFR 3) eivät vahvat iskut enää sijaitsisi tasavälein tässä metrissä.

♩=120

Kitara Bm^7 E^7/D Bm^7 E^7/D

Kosketinsoitin

Bassokitara

Rummut

Nuottiesimerkki 7. Pink Floyd, 'Money'. Kappaleen A-osan säestyskuvio perusmuodossaan.

Kappaleen metrinen rakenne on läheisemminkin tarkasteltuna mielenkiintoinen. Koska bassokitaran osuus alkaa jo introssa ennen muita soittimia, tuntuu metri rakentuvan ensisijaisesti tämän varaan. Sen soittaman Bm^7 -arpeggiokuvion vahvimaksi iskuksi asettuu kuvion aloittava b-sävel, joka aloituksen ja lisäksi kahden tahdittaisen toistonsa vuoksi asettuu myös kuvion toonikaksi*. Rytmin seuraavaksi vahvin isku on neljännen neljäsosan fis, harmonisesti vahva Bm^7 -soinnun kvintti, jota tavataan tyypillisemmin vahvoihin metrisiin kohtiin. Toisin sanoen tahdin alku tuntuu muodostavan 3/4-metrin mukaisen yhden vahvan ja kahden heikon iskun kokonaisuuden. Jälkimmäisten neljän neljäsosan alijako tuntuu olevan tahdin kuudennen neljäsosan harmonisesti vahvan b:n vuoksi 2 + 2 neljäsosaa, jossa tahdin neljäs on vahvin pääisku ja kuudes seuraavaksi vahvin sivuisku. Bassokuvio muodostaa siis kokonaisuudessaan eräänlaisen 3/4- ja 4/4-metrien yhdistelmän.

Muiden instrumenttien astuessa intron jälkeen mukaan tuntuu metrinen rakenne ottavan monitulkintaisemman muodon: rumpujen crash-symbaalin isku, basson aksentointi ja erityisesti kosketinsoittimen E-duurisoinnin kvinttikäännös tahtien seitsemänsillä iskuilla korostavat iskun rytmistä vahvuutta. Tyylinmukaisesti rytmisesti vahvimmat

* Tutkimuksessa käytetään angloamerikkalaista tapaa nimetä sävelet. Tässä saksalaisen perinteen mukainen sävel h on nimeltään b ja saksalaisen perinteen mukainen sävel b vastaavasti Bb. Sointumerkkien kohdalla sävelnimet kirjoitetaan isolla kirjaimella, yksittäisten sävelten kohdalla pienellä kirjaimella.

iskut ovat myös metrisesti vahvoja, joten nyt $3/4 + 3/4 + 1/4$ -tulkintakin tuntuu mahdolliselta. Kolmantena vaihtoehtona nousee esiin rumpujen ja kitaran $2/4$ -kuvioiden myötä $2/4 + 2/4 + 2/4 + 1/4$ -metrirakenne. Näissä metrivaihtoehdoissa vaikutelma on toistuvan kuvion viimeisen toiston ”katkaiseminen”, siten että tämä sisältää ainoastaan vahvan pääiskun. MWFR 3:n ja MWFR 4:n rajoitusten koskien vahvojen iskujen sijoittumista* voidaan nähdä heijastuvan kaikkien edellisten metrivaihtoehtojen stabiiliuden vaikutelmaan: metrinen jako on ikään kuin kulmikkaampi kuin sääntöjen ehdot täyttävissä metreissä.

Juuri 'Money'n kaltainen päällekkäisten metrien käyttö on ongelmallisinta selittää Lerdahlin ja Jackendoffin teorian kautta. Teorian preferenssisäännöt selittävät minkälaiset musiikilliset tapahtumat vahvistavat niiden kohdalla olevaa iskua, mutta niiden ei-kvantitatiivisuus tekee niistä mahdottomia suhteuttaa toisiinsa nähden. Täten varsinainen metrinen analyysi jää edelleen kuulonvaraiseksi. Toisaalta 'Money' on metrisesti erityisen poikkeuksellinen ja useimmiten metrit ovat rytmimusiikinkin piirissä yksiselitteisempiä.

Metrisen muodon epäselvyydet aiheuttavat erityisen suuria ongelmia musiikin synkopoinnin tarkastelulle. Synkopaatio on usean rytmimusiikin tyylilajin kuten rockin, jazzin ja funkin sekä näiden alalajien rytmeille ominainen ja erityisen tärkeä piirre. Lerdahl ja Jackendoff esittävät synkopaatiohavainnon syntyvän korkeampien metristen tasojen vaateiden ajosta paikallisten yli. Synkopaatio syntyy siis musiikin pohjalla havaitun vahvan globaalin metrisen rakenteen ja paikallisesti metriin suhteutettuna ristiriitaisesti sijoitetun nuotin konfliktista. (Lerdahl & Jackendoff 1999: 97.) Samansuuntaisesti toteaa myös Yrjö Oksala, jonka mukaan synkooppi on tietynlainen metrisen rytmin häiriötila (Oksala 1973: 149–150). Ilman selvää metristä rakennetta on mahdotonta päätellä mitkä musiikin pintatason elementit synkopoivat suhteessa metriin.

* Vahvojen iskujen tulee sijaita vähintään kahden iskun päässä toisistaan ja iskua hierarkkisesti ylemmällä metrisellä tasolla tasavälisesti.

5 ANALYYSIMETODIT

Luvun alussa käsitellään tutkimuksessa sovellettujen, ei-tekstuaalisen hienorytmiikan analyysin mahdollistavien tietokoneavusteisten metodien toimintaperiaatteet. Näiden avulla on mahdollista poimia instrumenttiosuukien nuottialukkeiden tarkat ajalliset sijainnit äänitteiltä. Ensin esitellään ohjelmoimalla erityisesti tätä tutkimusta varten tuotettu automaattinen analyysimetodi esikäsittelyvaiheineen ja tämän jälkeen vaikeammin eroteltavien instrumenttiosuukien alukkeiden poimimiseen käytetty manuaalinen tietokoneavusteinen metodi. Luvun lopussa esitellään tekstuaalisen tason rytmianalyysin perusteet ja kappaleiden transkriptioihin (liitteet 1, 2 ja 3) liitettyjen tempokäyrien laskentaperiaate.

5.1 Hienorytmiikan automaattinen analyysimetodi

Tässä tutkimuksessa käytetty metodi, jolla tunnistetaan instrumenttien sävelten alukehetket hienorytmisellä tarkkuudella on samankaltainen esimerkiksi Anders Fribergin ja Andreas Sundströmin (2002) käyttämän tutkimusmetodin kanssa: tässäkin primäärilähteenä käytetään kaupallisia, yleisesti saatavissa olevia yhdelle stereoraidalle tallennettuja levytyksiä. Levytyksistä etsitään yksittäisten instrumenttiäänten alukkeiden tarkat ajalliset sijainnit, jotka toimivat tutkimuksen raakadatanä. Edelleen, raakadatan käsittely erilaisin analyysimenetelmin tuottaa käsitteellistettyä tietoa musiikin hienorytmiikasta – esimerkiksi Fribergin ja Sundströmin tapauksessa kolmimuunteisuuden laadusta (swing-ratio, ks. luku 2.4) sekä rumpalin ja solistin osuukien ajallisesta sijoittumisesta suhteessa toisiinsa (ks. esim. Prögler 1995).

Tämän tutkimuksen metodi poikkeaa Fribergin ja Sundströmin käyttämästä siinä, että yksittäisten instrumenttiäänten alukkeiden sijainteja ei arvioida ainoastaan manuaalisesti spektrogrammikuvaajien (ks. luku 3.1, kuva 2) perusteella (luvussa 5.2 esitelty metodi),

vaan myös automaattisesti erityisesti tätä tutkimusta varten tuotetun tietokoneohjelman avulla aina, kun se on instrumenttien äänten erottelun kannalta mahdollista (luvussa 5.1 esitelty metodi). Tietokoneohjelmallista alukkeiden etsintää käytettäessä musiikkimateriaalin esikäsittely ja tiettyjen ohjelmaparametrien valinta on edelleen tehtävä kuulon- ja näönvaraiseen analyysiin pohjaten, joten metodi ei ole varsinaisesti täysautomaattinen. Täysautomaattisuuden toteuttaminen vaatisi käytännössä täydellisesti toimivan automaattisen transkriptiojärjestelmän, mutta nykyhetken parhaimmatkin järjestelmät ovat verrattaen epäluotettavia ja toimivat vain harvoja päällekkäisiä instrumenttiääniä sisältävien äänitteiden analyysissa, eivätkä ne tällöinkään kykene tulkitsemaan musiikkia tutkimuksen vaatimalla hienorytmisellä tarkkuudella (ks. esim. Klapuri 2004, FitzGerald 2004, Ryynänen & Klapuri 2007). Tutkimuksen ohessa toteutettava ohjelma on kuitenkin itse tutkimustavoitteen eli musiikkianalyysin kannalta ainoastaan apuväline, joten sen kehittämisessä ei täten mennä erityisen syvälle. Samankaltaista äänten alukehetkien automaattista tunnistamista (engl. onset detection) on tehty erilaisin tekniikoin. Lisätietoa tästä automaattiselle transkriptiolle alisteisesta aiheesta on esimerkiksi lähteissä Bello et. al (2005) ja Dixon (2006).

5.1.1 Instrumenttiäänten erottelu suodattamalla

Tietokoneohjelmallista alukkeiden tunnistamista edeltää tutkittavan äänimateriaalin instrumenttiosuuksien erottelu käyttämällä alipäästö-, ylipäästö ja kaistanpäästösuodattimia. Suodattimien toimintaperiaatteena on päästää tietyn taajuinen osuus ääni-informaatiosta läpi muuttumattomana ja suodattaa pois äänestä tämän ulkopuoliset taajuudet. Suodattimet on nimetty niiden päästökaistan mukaan: alipäästösuodatin päästää tiettyä rajataajuutta matalammat taajuudet äänestä läpi, ylipäästösuodatin tiettyä taajuutta korkeammat ja kaistanpäästösuodatin on ikäänkuin näiden yhdistelmä suodattaen sekä päästökaistansa ylä- että alapuoliset taajuudet pois äänestä. (Rossing et. al 2002: 409–412.)

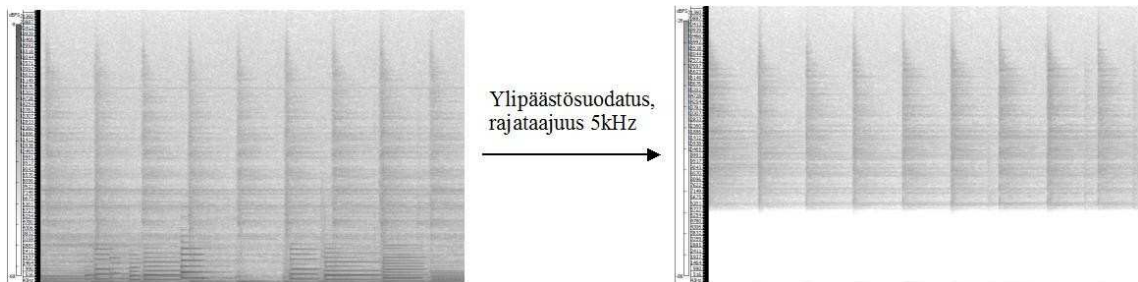
Muuttamalla kuulonvaraisesti suodattimien parametreja on musiikista löydettävissä taajuusalueita, joilla tietty instrumentti soi muita kovemmin: esimerkiksi bassorummun perustaajuuden 60–80 hertsin lähetyvillä erottuvat bassorummun iskut selvästi muiden instrumenttien alukkeita voimakkaampina, vaikka muidenkin instrumenttien – erityisesti basson – tuottamat taajuuskomponentit voivat ulottua tälle taajuuskaistalle. Rumpujen symbaalit ovat taas usein erotettavissa muusta materiaalista ylipäästösuolettimella, joka poistaa äänestä alle 5–10 kilohertsin taajuudet.

Juuri bassorummun, basson ja rumpujen symbaalien kaltaiset soittimet, joiden sointiäännet sijaitsevat äänitaajuusalueen reunoilla, minne eivät muiden soitinäänten taajuuskomponentit ulotu, ovat automaattisen menetelmän kannalta helpoiten erotettavissa muiden soitinten joukosta. Näiden kohdalla voidaan alkuperäisestä äänestä helposti ali- tai ylipäästösuolettinta käyttämällä poistaa lähes täysin halutun instrumentin alukkeiden tunnistusta haittaava osuus, jolloin suodatetussa äänessä ei ole enää käytännössä havaittavissa juuri muuta kuin tietyn instrumenttiosuuden dynaaminen vaihtelu. Varsinaisesta soitinäänestä ei tällaisen voimakkaan suodatuksen jälkeen voida enää puhua, sillä suodatetusta äänestä karsiutuu pois lähes kaikki instrumentin sointiäänelle ominainen. Esiin suodatetut, fyysisen instrumentin sointiäänien yksittäiset taajuuskomponentit eivät kaikki välttämättä syty täsmälleen äänen alukkeiden kohdalla (Laine & Lassfolk 2006), mutta ero katsotaan tutkimuksen vaatiman tarkkuuden kannalta merkityksettömäksi. Ero on erityisen pieni tarkasteltaessa äänen ensimmäisiä taajuuskomponentteja, jotka syttyvät äänessä useimmiten ensimmäisenä (eml.).

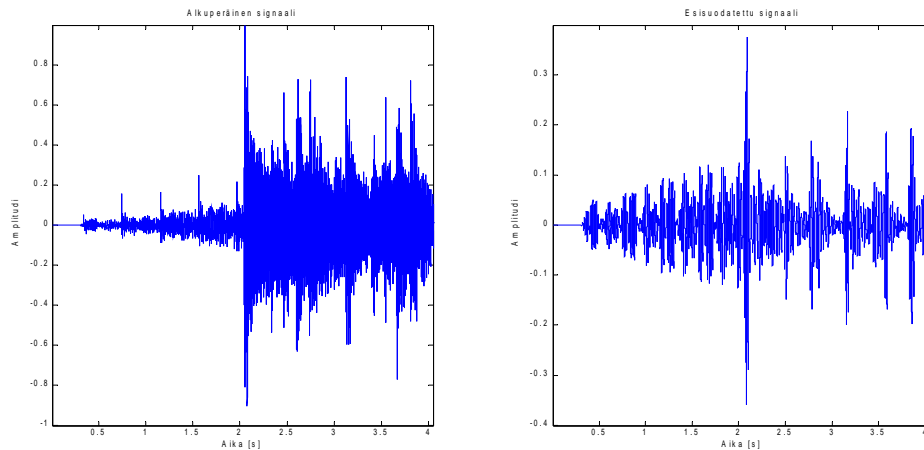
Vaikeampia eroteltavia ovat melodisten, eri sävelkorkeuksia soittavien instrumenttien äänet, joiden pääasiallisella taajuusalueella soi äänitteessä myös muiden instrumenttiäänten taajuuskomponentteja. Näiden tapauksessa esimerkiksi hyvin kapeakaistaisten kaistanpäästösuolettinten käyttö ei ole mahdollista, sillä sävelkorkeuden muuttuessa muuttuvat myös kaikkien taajuuskomponenttien sijainnit taajuusalueessa (ks. luku 3). Hyvin kapeakaistaisten suodattimien käyttö johtaisi siis vain tiettyjen sävelkorkeuksien syttymishetkien erottumiseen suodatetusta äänestä. Toisaalta taas esimerkiksi leveämmän kaistanpäästösuolettimen käyttäminen johtaa muiden

instrumenttiäänten liialliseen erottumiseen suodatetussa äänessä, jolloin automaattinen alukkeiden tunnistus saattaa poimia myös muiden kuin haetun instrumentin alukkeita.

Heikot instrumenttiäänet ovat suodatuksen kannalta erityisen ongelmallisia. Esimerkkinä tästä toimivat virvelirummun haamuiskut, joiden ääni on leveäkaistainen ja kohinainen, sekä useimmiten kaistasta riippumatta muita soitinääniä hiljaisempi. Tällaiset rytmin yksityiskohdat saattavat jäädä tutkimuksen hienorytmiikkaa tutkivan metodin avulla tavoittamatta, vaikka niiden musiikillinen merkitys voi kiistämättä olla suurikin. Nämä kuitenkin huomioidaan mahdollisuuksien mukaan tutkimuksen muissa analyysivaiheissa. Kuvissa 1 ja 2 on esitetty taajuus- ja aikaalueen kuvaajat instrumenttiäänen erottelusta suodattamalla.



Kuva 1. Taajuusalueen kuvaajat instrumenttiosuuden erottamisesta suodattamalla. Esimerkki on peräisin kappaleesta Miles Davis – 'Freddie Freeloader'. Spektrogrammikuvaajissa on noin 4 sekunnin mittainen ote pianosoolon alusta. Kuvaajan vaaka-akselilla on aika, pystyakselilla taajuus ja tummuusaste kuvaa äänen voimakkuutta. Kuvaajasta on havaittavissa symbaalikuvio, joka on saatu eroteltua muusta äänimateriaalista 5 kilohertsin ylipäästösuotimella



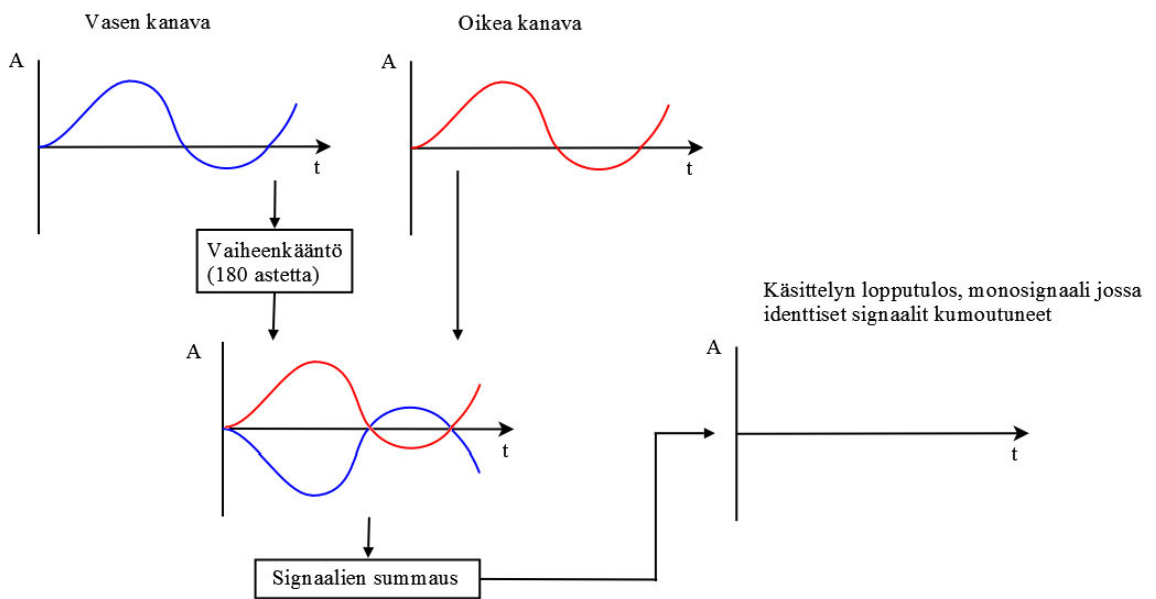
Kuva 2. Aika-alueen kuvaajat instrumenttiosuuden erottamisesta suodattamalla. Neljä sekuntia kappaleen Led Zeppelin – 'Immigrant Song' alusta. Vasemmassa kuvaajassa on alkuperäinen signaali, oikeassa suodatettu. Suodatus on tehty alipäästösuotimella, jonka rajataajuus on noin 40 hertsissä. Tavoitteena on ollut saada esiin bassorummun iskut.

5.1.2 Stereopanoroinnin hyödyntäminen erottelussa

Tiettyjä stereoäänitystekniikoiden ominaispiirteitä voidaan myös käyttää apuna instrumenttien erottelussa. Miksaus- ja äänitysvaiheen panoroinnista johtuen tietty instrumenttiäänä saattaa erottua helpommin muista käyttämällä ainoastaan levytyksen toista kanavaa. Esimerkiksi pianon osuus saattaa sijaita stereokuvassa enemmän vasemmassa laidassa, joten vasemman kanavan signaalia käyttämällä sen erottaminen muista instrumenteista on helpompaa, koska piano soi tässä kanavassa suhteellisesti suuremmalla äänenvoimakkuudella: stereopanorointi toteutetaan muuttamalla sen puolen signaalia voimakkaammaksi, jolle soitinosuuden halutaan sijoittuvan.

Tämän lisäksi studioäänityksissä käytetään usein tietyn instrumentin tallentamiseen ainoastaan yhtä mikrofonia. Tällöin kyse on niin kutsutusta ”monomikityksestä”. Jos monosignaali on panoroitu äänitteessä tarkalleen keskelle stereokuvaa, on sen täydellinen poisto mahdollista aaltojen superpositioperiaatteen (Rossing et. al 2002: 44–46) mukaisesti: koska ääni on yksittäisten osa-aaltojen summa, kääntämällä toisen kanavan vaihe ympäri, eli tekemällä aaltomuodosta peilikuva suhteessa nollassa, ja

summaamalla kanavat yhteen jää summasignaaliin jäljelle ainoastaan äänen se osuus, joka on molemmissa kanavissa aaltomuodoltaan tai signaalin voimakkuudeltaan erilainen. Keskelle panoroidut monosignaaliit ovat identtisiä molempien kanavien kesken ja kumoavat vastakkaisen vaiheensa vuoksi toisensa summausvaiheessa. Tällaista suodatusta voidaan käyttää erityisesti laulun, basson tai soolosoitinten poistamiseen, sillä ne panoroidaan usein keskelle stereokuvaa. Periaate on esitetty kuvassa 3.

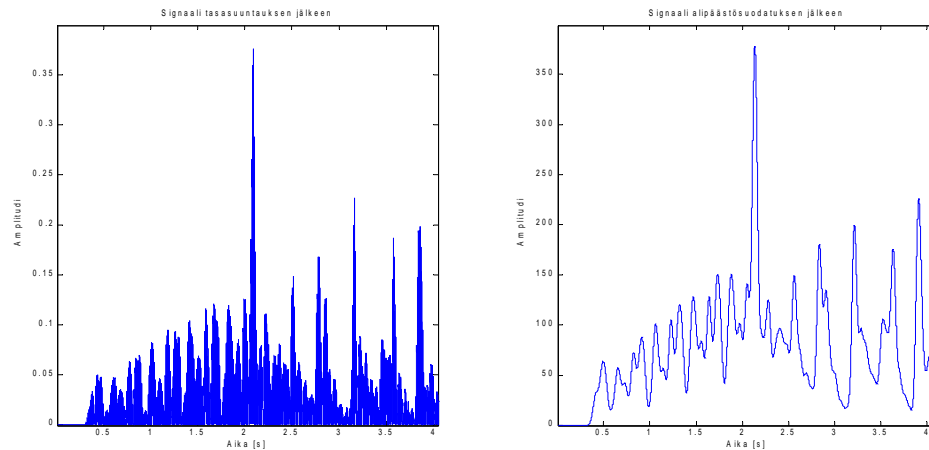


Kuva 3. Stereoraidan kanavien kesken identtisten signaalien kumoaminen vaihetta kääntämällä. Kääntämällä toisen kanavan signaalin vaihetta 180 astetta eli amplitudiarvoiltaan vastakkaismerkkiseksi ja summaamalla kanavien signaalit, kumoutuu identtinen signaalinosa lopputuloksesta täysin pois. Kanavien kesken eroavat signaalinosat jäävät käsittelyn jälkeen vielä jäljelle.

5.1.3 Äänten alukkeiden automaattinen tunnistus

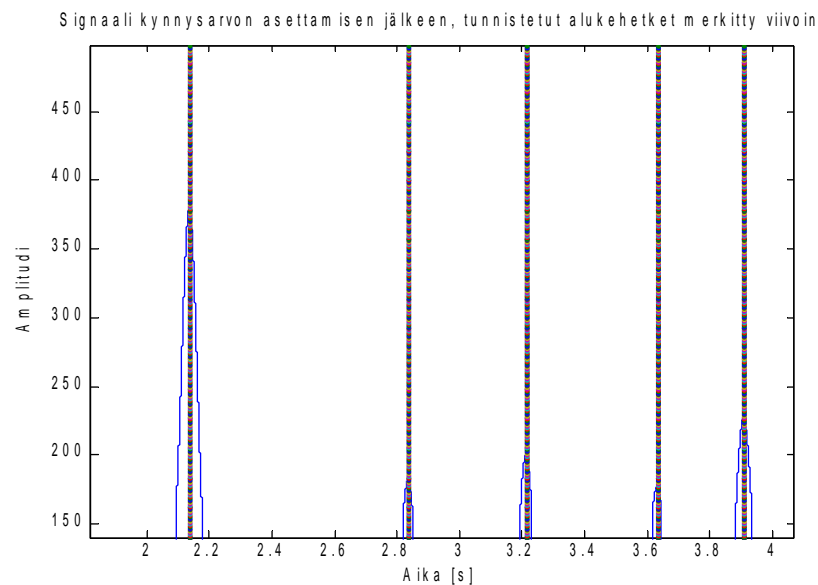
Suodattamalla tehdyn instrumenttiäänten erottelun jälkeen äänen alukkeiden ajanhetket voidaan tunnistaa signaalista automaattisesti tätä varten tuotetulla tietokoneohjelmalla. Käsiteltävänä on tällöin ainoastaan yksi monoraita. Tutkimuksessa ohjelma on toteutettu Matlab-ohjelmointiympäristössä. Äänen alukkeet erottuvat signaalissa voimakkaana

huippuhetkinä (ks. kuva 4). Jotta näiden sijainnit voidaan yksiselitteisesti erottaa signaalista, nollatason sekä positiivisella että negatiivisella puolella vaihteleva äänisignaali tasasuunnataan, eli muutetaan ainoastaan positiivisella puolella vaihtelevaksi (kuva 4, vasen puoli). Digitaalisen signaalin tapauksessa tämä tapahtuu käytännössä ottamalla signaalista sen itseisarvo, eli muuttamalla jokainen negatiivisen arvon saava näyte etumerkiltään positiiviseksi kertomalla -1 :llä. Tasasuunnauksen jälkeen signaali alipäästösuodatetaan, jotta instrumenttiäänten alukkeiden tuottamat voimakkaimmat korostumat olisivat erotettavissa helpommin: alipäästösuodatus poistaa nopeimmat paikalliset muutokset jättäen jäljelle ainoastaan laajemman tason vaihtelun (kuva 4, oikea puoli). Ilman alipäästösuodatusta signaalin jokaisen syklin sekä positiivinen että negatiivinen huippukohta erottuisi, jolloin esimerkiksi 100 hertsin sinisignaali näitä olisi 200 kappaletta sekunnissa. Tässä tarkastelukohteena olevia instrumenttiäänten alukkeita esiintyy signaalissa huomattavasti CD-resoluution 22 050 hertsin ylärajataajuutta alhaisemmilla taajuuksilla: esimerkiksi hyvin nopeassa tempossa, 200 iskua, minuutissa soitettava 16-osakulku olisi taajuutena ilmaistuna vain noin 13 hertsiä.



Kuva 4. Kuvaajat signaalista tasasuunnauksen ja alipäästösuodatuksen jälkeen. Signaali sama kuin kuvassa 2: Led Zeppelin – 'Immigrant Song', 4 ensimmäistä sekuntia.

Kuten kuvasta 4 on huomattavissa, on signaalissa selkeimmin erottuvien piikkien lisäksi myös heikompia huippukohtia, jotka aiheutuvat todennäköisimmin muiden soittimien osuuksien pois suodattumattomasta osasta, sekä äänen alukkeen jälkeisistä bassorummun soinnin voimakkuusvaihteluista. Kuvaajasta voidaan etsiä visuaalisesti kynnyksisarvo, jonka yli kaikki etsityt voimakkaat piikit nousevat. Kuvan 4 tapauksessa noin 160 olisi sopiva kynnyksisarvo. Nollaamalla kaikki kynnyksisarvon alle jäävät arvot saadaan haluttujen iskujen ajanhetket poimimalla signaalista tämän jälkeen kaikkien jäljelle jääneiden paikallisten maksimien eli piikkien huippukohtien ajalliset sijainnit. Riippuen erityisesti erottelun onnistuneisuudesta lopputulos on syytä tarkistaa vielä kuulonvaraisesti, jotta tuotetut ajanhetket todella vastaisivat haetun instrumentin iskuja. Kuvassa 5 on käsittelyn lopputulos. Ohjelmallisesti poimitut instrumentiaalukkeiden ajanhetket ovat merkitty pystyviivoin.



Kuva 5. Äänisignaalin käsittelyn lopputulos ja siitä automaattisesti poimitut alukehetket. Esimerkkinä kappale Led Zeppelin – 'Immigrant Song'. 4 ensimmäisen sekunnin bassorummun iskujen alukkeiden ajanhetket on merkitty pystyviivoin.

Vaikka metodi on osittain manuaalinen, on jo muutamaa sekuntia pidempien otteiden tarkastelu nopeampaa näin automatisoituna kuin visuaalisesti spektrogrammikuvaajia tarkastelemalla. Spektrogrammien tarkastelu vaatii myös jatkuvaa parametrien manuaalista muuttamista, jotta haluttu osa signaalista erotettaisiin. Automaattisen tietokoneohjelman yhtenä etuna on sen tarkkuus – iskujen huippuhetket poimitaan yksiselitteisen tarkasti signaalista. Visuaalisesti iskun alkuhetken tunnistaminen on aina jonkin verran summittaisempaa.

5.2 Alukkeiden tunnistaminen manuaalisesti

Koska erityisesti äänitaajuusalueen keskialueilla soivien instrumenttien äänten alukkeiden tunnistaminen on edellä kuvaillun automaattisen metodin avulla toisinaan mahdotonta instrumenttiäänten päällekkäisyyksistä johtuen, on tutkimuksessa käytetty myös alukkeiden manuaalisia tunnistamistekniikoita. Apuna on käytetty University of Londonissa kehitettyä tietokoneohjelmaa Sonic Visualiser*, jonka avulla äänitiedostoa on mahdollista soittaa ja samanaikaisesti seurata näytöllä esimerkiksi tämän spektrogrammikuvaajaa (ks. esim. luku 3.1, kuva 2) tai dynaamista vaihtelua kuvaavaa oskillogrammia (ks. esim. luku 5.1.1, kuva 2). Alukkeiden kuulon- ja näönvaraisen tunnistamisen jälkeen niiden ajanhetket on mahdollista merkitä ohjelmassa ja lopulta tulostaa esimerkiksi tekstitiedostoon.

5.3 Rytmianalyysi

Kappaleiden analyysissä tarkastellaan ensin soolomelodioiden rytmin suhdetta kaikkien säestävien instrumenttien yhdessä muodostaman kompin merkitsemään metriin. Tämä tapahtuu redusoimalla rytmiä, eli poistamalla siitä analyysin kannalta epäolennaisia yksityiskohtia esille nousevan syvärakenteen edeltä. Samantyyppistä reduktiivista metodia ovat käyttäneet myös Jere Laukkanen (2005) ja Mika Säily (2007), vaikka

* Saatavilla <<http://www.sonicvisualiser.org/>> (29.10.2009)

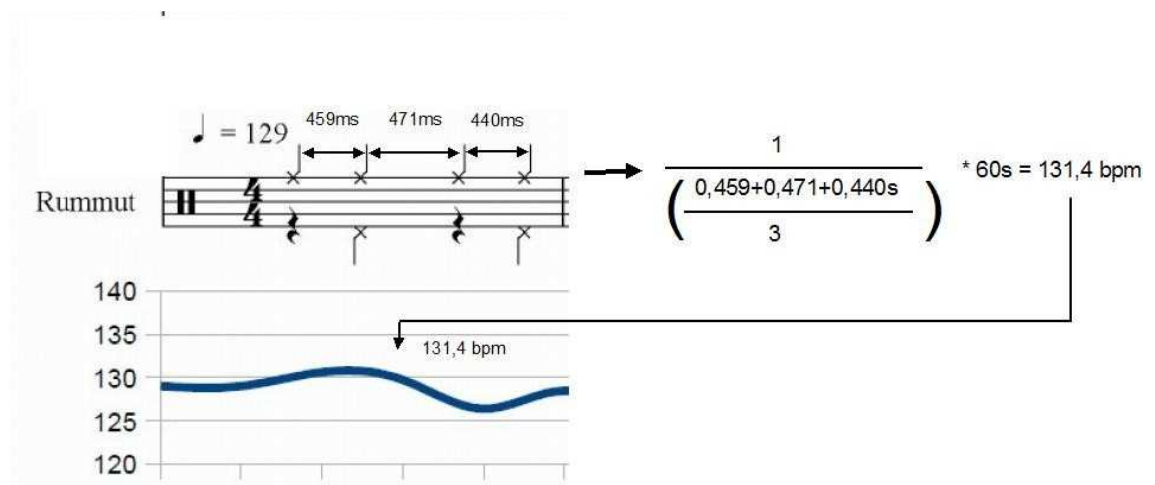
heidän tutkimuksiensa redusoimisperiaatteet ja analyysitavoitteet poikkeavatkin hieman tässä tehtävästä analyysistä. Myös Lerdahl ja Jackendoff (1999) ovat hyödyntäneet reduktiota, ja ehkä tunnetuin esimerkki reduktiivisesta analyysistä on Heinrich Schenkerin (1868–1935) teoriaan tonaalisesta musiikista perustuva nk. Schenker-analyysi (ks. esim. Snarrenberg 2009; Bent & Pople 2009).

Tutkimuksen analyysissä rytmiä redusoidaan suhteessa metriseen pulssiin siten, että iskulta alkavat rytmit ovat metrisen pulssin mittaisia, jos niitä ei ole sidottu seuraavan pulssin iskun ensimmäiseen säveleen. Täten esimerkiksi 4/4-tahtilajissa iskulta alkavat kahdeksasosa- tai kuudestoistakulut sekä näiden yhdistelmät merkitään reduktioon neljäsosan, eli pulssin iskun mittaisina. Jos rytmi on sidottu yli pulssirajan, jää tämä näkyviin reduktioon. Samoin iskulle osuva tauko tulee merkityksi reduktioon. Pulssirajat ylittävät nuottiarvot merkitään sidottuina nuotteina, jotta metrinen pulssi on helposti nähtävissä. Jäljelle jäävä reduktio ilmentää selvästi rytmin synkopaatiota sekä suurelta osin myös fraasirajoja. Yleisemmin fraaseja erottavat toisistaan tässä reduktiossa näkyvien taukojen ja pitkien nuottien lisäksi myös rytmin aksentoinnit, kuten melodiset hyppyt ja dynaamiset painotukset (Laukkanen 2005: 22–23).

Analyysissä lasketaan myös soolomelodioiden rytmisissä esiintyvien erilaisten nuottiarvojen summat kutakin arvoa kohti. Summat painotetaan nuottiarvon pituudella suhteessa kappaleen pulssin iskun pituuteen, eli esimerkiksi 4/4-tahtilajissa kulkevan kappaleen kuudestoistaosuusnuottien määrä jaetaan neljällä, sillä pulssin yhteen neljäsosaiskuun näitä mahtuu neljä kappaletta. Näin painotettu arvo kuvaa yksinkertaista summaa paremmin tietyn nuottiarvon esiintymistä analysoitavassa otteessa. Esimerkiksi neljä tahtia kokonuotteja ja yksi tahti kahdeksasosia on nuottiarvojen summina neljä ja kahdeksan, mutta painotettuna todellista suhdetta paremmin kuvaavat 16 ja 4. Painotettu arvo siis tavallaan vastaa kysymykseen: ”monenko iskun ajan tiettyä nuottiarvoa kappaleessa esiintyy?”. Laskemalla yhteen painotetut arvot ja jakamalla tämä koko otteen iskujen määrällä saadaan otteen soiton ja tauon suhde, joka esitetään prosentteina. Tästä luvusta ja painotetuista arvoista lasketaan myös nuottiarvojen suhteellinen esiintymismäärä sooloissa: tämä arvo kertoo kuinka

5.4 Tempon muutokset

Analyysiotteiden hetkittäinen tempo määritetään etsimällä kappaleen kompista tasaisin elementti, esimerkiksi rumpalin ride-symbaalikuvio, jonka iskulle osuvien nuottien ajanhetket poimitaan tietokoneavusteisesti niiden esiin suodattamisen jälkeen (ks. luvut 5.1 ja 5.2). Iskujen mitat lasketaan iskuille osuvien nuottialukkeiden välisen ajan erotuksena (engl. nk. inter-onset interval). Luvun 4.2. käsittelyyn nojaten tempoa ei määritellä suoraan yksittäisten iskujen pituuden perusteella, vaan neljän iskun alkuhetkestä johdettuna keskiarvona – tällöin yksittäiset fraseeraukselliset muutokset tai soittovirheet eivät muuta heti tempoa. Kappaleiden havaittu tempo pysyykin tyypillisesti paikallisesti varsin muuttumattomana. Kuva 7 esittelee tempon määrittämiseen käytetyn menetelmän tarkemmin.



Kuva 7. Tempon muutoksia kuvaavan tempokäyrän määrittäminen. Tahdin neljännen iskun tempo määrittelee neljän iskun alkuhetki, eli kolmen iskuvälin pituus. Kertomalla iskuvälien keskiarvon käänteisluku 60:lla saadaan tempo iskuina minuutissa. Muiden iskujen tempo on määriteltä samaa menetelmää noudattaen.

6 ANALYYSI

Analyysikohteiksi on valittu Miles Davisin kappale 'Freddie Freeloader' vuoden 1959 klassikkoalbumilta *Kind of Blue*, James Brownin kappale 'Doing it to Death' vuodelta 1973 ja Led Zeppelinin 'Stairway to Heaven' yhtyeen neljänneltä albumilta *IV* (1971). Kappaleet edustavat keskinäisessä vertailussa jazz-, funk- ja rock-tyylisuuntia – näin pienen kappaleaineiston varassa ei toki ole tehtävissä kovin pitkälle vietyjä johtopäätöksiä tyylilajeista yleensä. Analyysin tarkoituksena onkin ensisijaisesti esitellä analyysimetodien toimintaa ja tämän jälkeen arvioida metodien toimivuutta yleensä. Saadut tulokset toimivat enemmän jatkotutkimusta ohjaavina suuntaviivoina, kuin vahvoina argumentteina tyyllisuuntien rytmiiikan luonteesta.

Kappaleista analysoidaan ainoastaan soolo-osuudet keskinäisen vertailun helpottamiseksi. Kappaleet valittiin tyylilajinsa piirissä yleisesti arvostettujen artistien musiikin joukosta. Äänitysten selkeys ja soolon erottuvuus toimivat myös valintakriteereinä: hienorytmikkaa tarkastelevan tietokoneavusteisen metodin käyttö vaikeutuu selkeyden ja erottuvuuden pienentyessä. Esimerkiksi Led Zeppelinin valikoiduttua mukaan kanonisoidun John Bonhamin (yhtyeen rumpalin) svengin perusteella, oli 'Stairway to Heaven' ainoa kappale yhtyeen viiden ensimmäisen levyn joukosta, jossa soolokitaraosuus erottui selvästi rytmikitaraosuudesta.

'Freddie Freeloader' -otos (liite 1) sisältää pianisti Wynton Kellyn neljä soolokiertoa kappaleen 12 tahdin jazz-bluesrakenteen päälle, 'Doing it to Death' -otos (liite 2) on pasunisti Fred Wesley'n 25 tahdin mittainen soolo kappaleessa tahdin välein kertautuvan funk-kompin päälle ja rock-kappaleen 'Stairway to Heaven' analyysi kohdistuu kappaleen loppupuolella olevaan 20 tahdin kitarasooloon (liite 3).

Kappaleen 'Freddie Freeloader' pianosoolotranskriptio on pienin korjauksin peräisin nuottikirjasta *Kind of Blue: Transcribed Scores* (2000), samoin 'Stairway to Heavenin' kitarasoolo-osuus nuottikirjasta *The Best of Led Zeppelin – Volume one: Early Days* (2000). Kaikki muu, kuten basso- ja rumpuosuudet ovat kirjoittajan nuotintamia, samoin kappaleen 'Doing it to Death' transkriptio kokonaisuudessaan. 'Stairway to Heavenin' transkriptio poikkeaa muista siinä, että soolon nuotinnoksessa ei ole jätetty fraseeraukselle samalla tapaa varaa kuin kahdessa muussa transkriptiossa – transkriptio on siis eräällä tavalla lähempänä fyysistä, soivaa tasoa kuin muut. Tätä vastoin erityisesti 'Freddie Freeloaderin' soolon transkriptiossa on jätetty nuotinnuksen ulkopuolelle varsin suuriakin hienorytmisiä poikkeamia – tässä on eräällä tavalla siis nuotinnettu kappaleen tekstuaalista tasoa, päinvastoin kuin 'Stairway to Heavenin' fyysisemmässä, tulkinnanvaraisuuksia kaihtavassa transkriptiossa.

Mikäli kappale nuotinnetaan äärettömän hienojakoisesti mikrotasolla, eli täysin fyysistä soivaa tulkintaa noudattavalla tarkkuudella, ei tutkimuksen analyysin kaltainen hienorytmisten poikkeamien tarkastelu ole enää mahdollista. Esimerkkeinä, havaintotasolla samalle iskulle osuvat sävelet eivät tällöin ole enää nuotinnuksessa samalla iskulla (ks. luku 4.3, nuottiesimerkki 1) ja kolmimuunteiset kahdeksasosat eivät ole enää kahdeksasosia vaan monimutkaisempia nuottiyhdistelmiä. Siihen kuinka tarkasti liitetyt transkriptiot vastaavat kappaleiden kognitiivista tekstiä, ei oteta kantaa, mutta periaatteellisella tasolla tämä on syy tutkimuksen transkriptiotarkkuuden valintaan.

6.1 Kompin metrinen stabiilius

Miles Davisin kappaleen 'Freddie Freeloader' kompian metrinen analyysi Lerdahlin ja Jackendoffin merkintätapaa käyttäen on esitetty nuottiesimerkissä 1. Esimerkki on peräisin kappaleen tahdeista 4 ja 5. Komppi on metrisesti hyvin stabiili: rumpukompissa korostetaan rytmimusiikille ominaisesti tahdin toista ja neljättä neljäsosaa satunnaisia virveliaksentteja lukuunottamatta, basso soittaa pääosin tasaisia neljäsosia sisältävää

walking-bass-kulkua, jossa harmonisesti stabiilit sävelet osuvat pääasiassa tahtin pääiskulle (MPR 6, basso) ja pianon soinnut vaihtuvat pääasiassa tahtien pääiskun kohdalla. Metristä stabiiliutta horjuttavia tekijöitä ovat heikoille iskuille osuvat korostukset, kuten aiemmin mainitut virveliaksentit, pianon kahdeksasosalla pääiskua ennakoivat sointuvaihdokset ja basson harmonisesti epästabiilit sävelet pää- tai sivuiskuilla. Harmonisessa mielessä kappale noudattaa 12-tahdin blues-rakennetta pohjasävelenään bb.

Kappaleen tahdit 4-5

Piano (vasen käsi)

Basso

Rummut

Nuottiesimerkki 1. Miles Davis – 'Freddie Freeloader'. Kappaleen kompin metrinen analyysi.

Nuottiesimerkki 2 esittää James Brownin kappaleen 'Doing it to Death' kompin metrisen analyysin. Komppi pysyy läpi kappaleen täysin muuttumattomana, joka luo hyvin vahvan vaikutelman metrisesti vahvojen iskujen sijainneista. Rumpukompin virveliniskut osuvat tahtien toisille ja neljänsille iskuille, joita korostavat myös basson pitkät sävelet f ja ges (MPR 5, kesto). Bassorummun tahtin iskuille osuvia säveliä ennakoivat kahdeksasosatkin ainoastaan vahvistavat niitä metrisessä mielessä. Ainoa nuottiesimerkin alle merkittyä metristä tulkintaa häilyttävä osuus kompissa on kitaran tahtin ensimmäiseltä iskulta alkavan neljäsosakuvion toinen ja kolmas sävel, jotka osuvat heikoille iskuille, tahtin kolmannelle ja viidennelle kahdeksasosalle. Kitaran ainoa pitkänä soitettu sointu, perussävelen f suhteessa jännitteinen Gbm9 korostaa voimakkaasti tahtin neljättä iskua.

The image shows a musical score for three instruments: Kitara (Guitar), Bassokitara (Bass), and Rummut (Drums). The score is in 12/8 time and features a complex 16-beat rhythmic pattern. The guitar part includes chords Fm9 and Gbm9. The bass and drums parts are highly syncopated and feature a variety of rhythmic figures, including triplets and sixteenth notes.

Nuottiesimerkki 2. James Brown – 'Doing it to Death'. Kappaleen kompin metrinen analyysi.

Nuottiesimerkissä 3 esitetään Led Zeppelinin kappaleen 'Stairway to Heaven' metrinen analyysi. Nuottiesimerkki on ote kappaleen tahdeista 5 ja 6. Kompin metrisen viitekehyksen luovat ennen kaikkea rummut ja basso, sillä säestävän 12-kielisen sähkökitaran osuus on niin kaiutettu ja mitä luultavimmin useampaan kertaan päällekkäisäänitetty, että sen tarkkaa rytmiä on vaikea havaita. Näin on erityisesti soolon loppupäässä, jossa kitaran soittama rytmi on tästä johtuen nuotinnettu tasaiseksi 16-osarytmiksi – jokaisella 16-osalla tuntuu soivan joko uusi aluke tai kaiun toistama aiempi aluke. Tästä huolimatta kitaran soinnut vaihtuvat selkeästi kahden neljäsosan välein toistaen sointukulkua Am, C/G, F, Fmaj7. Basso soittaa sointukulun kolmen ensimmäisen soinnun päälle tyypillisimmin soinnun pohjasävelen, puolinuotteja tai kahdeksasosan ja pisteellisen neljäsosan yhdistelmää käyttäen. Basson tiheämmät, fillimäiset kuviot osuvat pääasiassa viimeisen Fmaj7-soinnun päälle. Rumpukomppi on pohjimmiltaan tyypillinen kahdeksaososa-beat (ks. luku 4.5, nuottiesimerkki 5), jossa vahvat virveliniskut osuvat tahdin toiselle ja neljännelle neljäsosalle. Kuviota varioidaan bassorummun kahdeksasosilla ja tahdin pää- ja sivuiskuilla ennakkoivilla virvelin haamuiskuilla sekä ajoittaisilla filleillä. Kuten aiemmasta 'Immigrant Song' -esimerkistä on huomattavissa (luku 4.5, nuottiesimerkki 5), rumpali John Bonham suosii yleisemminkin haamuiskujen käyttöä. Tämä voi olla hänen soittonsa svengaavuutta selittävä tekijä; ainakaan niiden käyttö rock-rummuttamisessa ei ole samalla tavalla itsestäänselvyys kuin vaikkapa jazz-musiikin piirissä. Tällaisten

kuudestoistaosalla pää- tai sivuiskuja ennakoivien haamuiskujen käyttö tuo komppiin paitsi rytmistä, myös dynaamista rikkautta.

Kappaleen tahdit 5-6

Am C/G F Fmaj7

12-kielinen kitara

Bassokitara

Rummut

The image shows a musical score for the 5th and 6th measures of 'Stairway to Heaven'. It features three staves: 12-string guitar (treble clef), bass guitar (bass clef), and drums (drum clef). Above the guitar staff, four chords are indicated: Am, C/G, F, and Fmaj7. The guitar part consists of a series of chords. The bass part has a simple melodic line. The drum part shows a consistent pattern of snare and bass drum hits. Below the staves is a rhythmic notation consisting of a grid of dots representing the timing of notes and rests.

Nuottiesimerkki 3. Led Zeppelin – 'Stairway to Heaven'. Kappaleen kompin metrinen analyysi.

Kaikkia edeltäviä esimerkkejä yhdistää kompin metrisesti varsin stabiili luonne. Kappaleiden kompeissa ilmennetään tasaista peruspulssia suhteellisen muuttumattomalla tavalla. Kompin vakaus ja sen selvästi esille tuoma pulssi selkeine iskun paikkoineen mahdollistaa erilaisten hienorytmisten tulkintamahdollisuuksien käytön, kuten paitsi tarkasti iskulla, myös sitä ennen tai jälkeen soittamisen (Laukkanen 2005: 28). Jos komppi olisi metrisesti ja rytmisesti vapaampi, iskujen tarkat paikat olisivat vaikeammin havaittavissa.

Alaluvun yhteenvedona voidaan todeta, että metrin merkitseminen Lerdahlin ja Jackendoffin merkintätavalla ei välttämättä itsessään ole nuottikirjoitusta ja sen konventioita tuntevalle lukijalle kovin hedelmällistä: metrin rakennekuvio muodostuu melko triviaalisti tahtilajimerkintää noudattavaksi. Toisaalta metrianalyysikaaviota vasten on rytmin metriä vasten toimivat elementit huomattavissa helpommin. Tärkein osa Lerdahlin ja Jackendoffin teoriaa ovat kuitenkin metriset preferenssisäännöt, jotka

kuvaavat metrisesti vahvojen iskujen valikoitumista lähtökohtaisesti sinänsä tasa-arvoisesta sävelmateriaalista.

6.2 Instrumenttiosuuksien suhde pulssin iskuihin

Taulukoissa 1, 2 ja 3 esitetään analyysikappaleiden instrumenttiosuuksien nuottien ajoituksien suhde pulssin iskuihin. Analyysi perustuu instrumenttien nuottialukkeiden ajoituksien mittaamiseen luvuissa 5.1 ja 5.2 esitellyillä hienorytmisillä metodeilla. Kaikkien transkriptioissa olevien nuottien ajoituksia ei ole kyetty mittaamaan instrumenttiäänten päällekkäisyydestä johtuen. Iskun paikan määrääväksi referenssiksi on valittu kussakin kappaleessa jokin rumpusetin osan osuus, sillä rumpujen iskuvälien havaittiin pysyvän muuttumattomimpana ja nuottien täten tarkimmin iskuille osuvina. 'Freddie Freeloaderissa' iskun määrää ride-symbaalien iskuille osuvat lyönnit (mitattu 188 kappaletta), 'Doing it to Deathissä' bassorummun iskuille osuvat alukkeet (mitattu 99 kappaletta) ja 'Stairway to Heavenissä' hihatien iskujen kohdalla olevat lyönnit (mitattu 72 kappaletta).

Tulosten keskiarvoistaminen on tehty paitsi luettavuuden parantamiseksi, myös yksittäisen äänen alukkeen tunnistamiseen liittyvän mittavirheen vaikutuksen pienentämiseksi. Keskiarvoihin liittyvä keskihajonta kuvaa kuinka hajallaan yksittäiset arvot ovat keskimäärin keskiarvosta (Laininen 2001: 61). Esimerkiksi tutkittaessa suhdetta pulssiin keskihajonta siis kuvaa kuinka tarkasti soittaja on lukkiutunut tiettyyn iskun kohtaan, joka voi sijaita muuallakin kuin tarkalleen rumpujen määrämällä iskulla. Iskun leveys viittaa iskun ensimmäisenä soittavan ja iskun viimeisenä soittavan soitinosuuden keskimääräiseen keston (ks. luku 4.3., nuottiesimerkki 1).

Miles Davis - 'Freddie Freeloader'

Rummut (ride)	[s]
Iskun pituus (keskiarvo, N=188):	0,466
Keskihajonta:	0,010

Basso (iskuille osuvat sävelet)	[s]
Suhde rumpujen iskuihin (keskiarvo, N=188):	0,052
Keskihajonta:	0,021

Piano (iskuille osuvat sävelet)	[s]
Suhde rumpujen iskuihin (keskiarvo, N=131):	0,103
Keskihajonta:	0,046
Suhde bassoon (keskiarvo, N=131):	0,052
Keskihajonta:	0,046

Iskun leveys [s]:	0,103
--------------------------	-------

Taulukko 1. Miles Davis – 'Freddie Freeloader'. Instrumenttien ajoitusten suhde pulssin iskuihin.

James Brown - 'Doing it to Death'

Rummut (bassorumpu)	[s]
Iskun pituus (keskiarvo, N=99):	0,529
Keskihajonta:	0,022

Basso (iskuille osuvat sävelet)	[s]
Suhde rumpujen iskuihin (keskiarvo, N=99):	0,039
Keskihajonta:	0,026

Kitara (iskuille osuvat sävelet)	[s]
Suhde rumpujen iskuihin (keskiarvo, N=25):	-0,018
Keskihajonta:	0,019
Suhde basson iskuihin (keskiarvo, N=25):	-0,057
Keskihajonta:	0,020

Pasuuna (iskuille osuvat sävelet)	[s]
Suhde rumpujen iskuihin (keskiarvo, N=52):	-0,021
Keskihajonta:	0,030
Suhde basson iskuihin (keskiarvo, N=25):	-0,061
Keskihajonta:	0,034

Iskun leveys [s]:	0,060
--------------------------	-------

Taulukko 2. James Brown – 'Doing it to Death'. Instrumenttien ajoitusten suhde pulssin iskuihin.

Led Zeppelin -'Stairway to Heaven'

Rummut (hihat)	[s]
Iskun pituus (keskiarvo, N=27):	0,612
Keskihajonta:	0,018

Basso (iskuille osuvat sävelet)	[s]
Suhde rumpujen iskuihin (keskiarvo, N=188):	0,021
Keskihajonta:	0,042

Kitara (iskuille osuvat sävelet)	[s]
Suhde rumpujen iskuihin (keskiarvo, N=52):	0,015
Keskihajonta:	0,034
Suhde basson iskuihin (keskiarvo, N=25):	-0,001

Iskun leveys [s]:	0,021
--------------------------	-------

Taulukko 3. Led Zeppelin – 'Stairway to Heaven'. Instrumenttien ajoitusten suhde pulssin iskuihin.

Taulukosta 1 on havaittavissa, että 'Freddie Freeloaderissa' iskun soittaa ensimmäisenä rumpali, iskun pysyessä keskihajonnan perusteella noin 10 millisekunnin tarkkuudella saman mittaisena läpi soolon. Iskunpituuden keskihajontaan vaikuttaa toki myös globaalimmat temponmuutokset, eli suora tarkkuuden mittari se ei ole. Suhteessa rumpuihin ovat basson sävelet yhtä poikkeusta lukuunottamatta* iskun takana, keskimäärin 52 millisekunnin verran. 52 millisekunnin viive suhteessa keskimääräiseen neljäsosan pituuteen 466 millisekuntia on nuottiarvoin ilmaistuna noin 32-osa. Basson nuottien 21 millisekunnin keskihajonta osoittaa basistin soittavan säännönmukaisesti ja tarkasti iskun jäljessä – keskiarvo ei siis muodostu sattumalta iskun taakse. Pianon oikean käden soolomelodian sävelet ovat bassonkin nuotteja jäljessä, keskimäärin 52 millisekunnin päässä niistä. Pianon osuus on iskun määrittäviä symbaalinlyöntejä 103 millisekuntia jäljessä, toisin sanoen noin kuudestoistaosan. Koska ajoituksellisista ääripäistä (ks. luku 4.1 kuva 1 ja luku 4.3, nuottiesimerkki 1) määritetty iskun leveys on

* Ei havaittavissa taulukosta 1, tarkastettu kaikkien iskujen joukosta.

muodostettu pianosoolosta ja symbaalilyönneistä, on iskun leveys samoin 103 millisekuntia eli noin kuudestaistaosa.

'Doing it to Deathin' rummuista mitatut iskujen pituudet vaihtelevat keskimäärin 22 millisekunnin verran (taulukko 2). Basso on 'Freddie Freeloaderin' tapaisesti rumpuja jäljessä, keskimäärin 39 millisekuntia eli noin 64-osan: basso ja rummut ovat siis hienorytmisesti 'Freddie Freeloaderia' lukkiintuneemmat yhteen. Tahtien ykkösiltä poimitut kitaran soinnut edeltävät rumpujen ykköstä 18 millisekunnin keskiarvolla. Pasuunasoolon iskulliset sävelet ovat rumpuja hienoisesti edellä, keskimäärin 21 millisekuntia eli noin 128-osan verran. Tämä on huomattavissa soolon puskevassa tunnelmassa, jonka osatekijänä on ennakoinnin lisäksi rytmin tiheys. Iskun leveys on 60 millisekuntia.

Myös Led Zeppelinin 'Stairway to Heavenin' rumpujen hihat-symbaalin iskujen pituudet pysyvät varsin muuttumattomana keskihajonnalla 18 millisekuntia (taulukko 3). Basson iskujen ajoituksien keskiarvo on 21 millisekuntia rumpujen iskuja jäljessä, mutta keskihajonta 42 millisekuntia paljastaa basson olevan paremminkin vapaasti iskulla kuin säännönmukaisesti rumpuja jäljessä. Kitarasoolon iskuille osuvat nuotit ovat keskimäärin 15 millisekuntia rumpuja jäljessä, mutta tähän verrattuna suuri keskihajonta 34 millisekuntia johtaa samanlaiseen lopputulokseen kuin basson iskun kanssa: nuottien voidaan paremminkin sanoa olevan hieman satunnaisesti iskun kohdalla kuin tietoisesti sen takana. Esimerkkikappaleiden pienin iskun leveys 'Stairway to Heavenissä', 21 millisekuntia, osoittaa soittajien pyrkimyksenä olevan soittaa iskut tarkasti samalle ajanhetkelle ilman suurta hienorytmistä tulkintaa.

Yhteistä kappaleiden eri instrumenttiosuuksien fraseeraukselle on se, että osuuksien sävelet sijoittuvat johdonmukaisesti samaan kohtaan iskua – tulokset siis vahvistavat muusikoiden ja musiikkiteoreetikkojen luvussa 2 esittämiä näkemyksiä hienorytmisten fraseeraustapojen tietoisesta soveltamisesta. Tämä vaatii soittajalta tarkkuutta pulssin paikan havaitsemisessa ja soitannollista osaamista. Heikentävänä tuloksena olisi ollut iskujen satunnaisempi sijoittuminen suhteessa pulssin iskuihin nähden. Erottavana

tekijänä kappaleiden hienorytmisen fraseerauksen suhteen on instrumenttien erilainen roolijako suhteessa pulssiin: jazz- ja rock-esimerkeissä 'Freddie Freeloader' ja 'Stairway to Heaven' rummut soittivat iskun ensimmäisenä, basson ja solistin seurattessa niitä, mutta funk-kappaleessa 'Doing it to Death' kitaran soinnut ja pasuunasoolo edelsivät rumpujen iskuja. Kappaleiden erilaiset iskujen leveydet suhteutuvat havaintotasolla rytmiseen tiukkuuteen iskujen keskihajontojen kanssa: 'Freddie Freeloaderissa' fraseeraus tuntuu vapaammalta kuin muissa kappaleissa, mutta huolimatta suuremmasta iskun leveydestä, kuulostaa 'Doing it to Death' rytmisesti tiukemmalla, kuin 'Stairway to Heaven'. Tämän selittävät 'Doing it to Deathin' instrumenttiosuuksien ajoitusten pienemmät keskihajonnat suhteessa pulssin iskuihin (taulukko 2).

6.3 Kahdeksasosien kolmimuunteisuus

Taulukot 4, 5 ja 6 sisältävät kappaleiden niin sanotun swing-suhteen (swing-ratio), eli iskullisten ja iskuttomien kahdeksasosien kesto-suhteen eri instrumenttiosuuksissa. Tavoitteena on ollut näin selvittää soolon ja kompin fraseerauksien kolmimuunteisuutta. Kolmimuunteisuutta tarkastellaan kahdeksasosatasolla, koska kolmimuunteinen fraseeraus tapahtuu yleensä ainoastaan kappaleen pulssia lähimmällä nuottikestojen tasolla. Esimerkiksi silloin, kun pulssi on neljäsosan mittainen kolmimuunteinen fraseeraus tapahtuu ainoastaan kahdeksasosatasolla.

Taulukoista on huomattavissa, että soolon ja kompin kolmimuunteisuuden välillä on suhde: suorissa kompeissa kappaleissa 'Doing it to Death' ja 'Stairway to Heaven' myös soolo noudattaa samankaltaista suoraa fraseeraustyyliä. Ainoastaan 'Freddie Freeloaderin' soolo ja komppi ovat kolmimuunteiset. Instrumenttiosuuksien kolmimuunteisuuksien suuruusjärjestys on seuraava: symbaalikuvio, basson kahdeksasosat, soolon kahdeksasosat. Järjestys on sama kuin ajoitusten kohdalla (ks. taulukko 1). Nämä 'Freddie Freeloaderista' saadut tulokset ovat yhteneväiset Fribergin ja Sundströmin (2002) jazz-levytysten analyysitulosten kanssa. Mielenkiintoinen yksityiskohta on 'Stairway to Heavenin' hihat-symbaalin osuuden swing-suhde, joka

alittaa yhden, eli tasajakoisuuden – iskuttomat kahdeksasosat ovat tulosten perusteella aavistuksen iskullisia lyhyemmät.

Jos voidaan hyväksyä, että jokainen esimerkkikappale on svengaava ei käsitettä voida tulosten perusteella yksinkertaisesti yhdistää kolmimuunteisuuteen, huolimatta sanan tämänkaltaisesta käytöstä erityisesti englanninkielisessä kirjallisuudessa. Kappaleiden 'Stairway to Heaven' ja 'Doing it to Death' fraseeraus on tulosten perusteella hyvin suoraa: iskullisten ja iskuttomien kahdeksasosien pituudet eivät eroa toisistaan merkitsevässä määrin.

Miles Davis - 'Freddie Freeloader'

Rummut (ride)	Keskiarvo [s]	Keskihajonta
Iskulliset kahdeksasosat (N=107)	0,341	0,013
Iskuttomat kahdeksasosat (N=107)	0,127	0,012
Iskullisten ja iskuttomien kahdeksasosien suhde:	2,674	

Basso	Keskiarvo [s]	Keskihajonta
Iskulliset kahdeksasosat (N=17)	0,338	0,0178
Iskuttomat kahdeksasosat (N=17)	0,144	0,017
Iskullisten ja iskuttomien kahdeksasosien suhde:	2,350	

Piano	Keskiarvo [s]	Keskihajonta
Iskulliset kahdeksasosat (N=17)	0,312	0,040
Iskuttomat kahdeksasosat (N=17)	0,163	0,042
Iskullisten ja iskuttomien kahdeksasosien suhde:	1,918	

Taulukko 4. Miles Davis – 'Freddie Freeloader'. Iskullisten kahdeksasosien kestojen suhde iskuttomien kahdeksasosien kestoihin.

James Brown - 'Doing it to Death'

Pasuuna	Keskiarvo [s]	Keskihajonta
Iskulliset kahdeksasosat (N=40)	0,182	0,021
Iskun toiselle kahdeksasosalle osuvat kahdeksasosat (N=60)	0,162	0,021
Iskun kolmannelle kahdeksasosalle osuvat kahdeksasosat (N=47)	0,176	0,025
Iskullisten ja iskuttomien kahdeksasosien suhde:	1,076	

Basso	Keskiarvo [s]	Keskihajonta
Iskulliset kahdeksasosat (N=50)	0,178	0,0216
Iskun toiselle kahdeksasosalle osuvat kahdeksasosat (N=50)	0,165	0,019
Iskun kolmannelle kahdeksasosalle osuvat kahdeksasosat (N=50)	0,177	0,021
Iskullisten ja iskuttomien kahdeksasosien suhde:	1,040	

Taulukko 5. James Brown – 'Doing it to Death'. Iskullisten kahdeksasosien kestojen suhde iskuttomien kahdeksasosien kestoihin.

Rummut (hihat)	Keskiarvo [s]	Keskihajonta
Iskulliset kahdeksasosat (N=69)	0,296	0,014
Iskuttomat kahdeksasosat (N=69)	0,315	0,014
Iskullisten ja iskuttomien kahdeksasosien suhde:	0,941	

Kitara	Keskiarvo [s]	Keskihajonta
Iskulliset kahdeksasosat (N=4)	0,332	0,017
Iskuttomat kahdeksasosat (N=4)	0,300	0,034
Iskullisten ja iskuttomien kahdeksasosien suhde:	1,109	

Taulukko 6. Led Zeppelin – 'Stairway to Heaven'. Iskullisten kahdeksasosien kestojen suhde iskuttomien kahdeksasosien kestoihin.

6.4 Soolojen rytmireduktioanalyysi

Kappaleiden soolojen luvun 5.4. periaatteen mukaan redusoidut rytmit ovat merkitty transkriptioihin omille viivastoilleen (liitteet 1, 2 ja 3). Reduktioiden yhteenvedot ovat esitetty taulukoissa 7, 8 ja 9. Ylimmällä rivillä ovat merkittyinä tahdinosat. Numerot edustavat tahdin iskua, '+'-merkki kohoiskua ja '-'-merkki näiden väliin jäävää kuudestaosaosaiskua. 'Doing it to Deathin' tahtilajissa 12/8 on iskujen väliin jäävät tahdinosat eroavasta tahtilajista huolimatta merkitty samoin symbolein '+' ja '-', vaikka kohoiskusta ei voidakaan '+'-n kohdalla tässä tahtilajissa enää puhua. Taulukoista on

havaittavissa kuinka paljon eri tahdinosia korostetaan sooloissa kokonaisuudessaan. Tämä kuvaa soolon rytmistä ilmettä makrotasolla.

Pianisti Wynton Kelly korostaa reduktion perusteella soolossaan ennen kaikkea iskullisia tahdinosia (taulukko 7). Näistä eniten korostuu tahdin kolmas isku eli sivuisku, jota seuraa järjestyksessä neljäs ja toinen isku, eli tahdin takapotkut. Ykköselle Kelly soittaa ainoastaan puolessa tahdeista, eli tämän yllätyksettömimmän tahdinosan sijasta hän korostaa mieluummin tahdin muita iskuja. Synkopointia, eli heikkojen iskujen korostamista, esiintyy eniten ensimmäisen iskun heikolla puoliskolla.

Miles Davis - 'Freddie Freeloader'

Piano	1	+	2	+	3	+	4	+
Alukkeita yhteensä:	25	11	37	7	41	6	39	4
Suhteellinen määrä [%]:	52,08	22,92	77,08	14,58	85,42	12,5	81,25	8,33

Taulukko 7. Miles Davis – 'Freddie Freeloader'. Kappaleen soolon rytmireduktioanalyysi.

Pasunisti Fred Wesley merkitsee soolossaan poikkeuksetta tahdin kakkosen ja tahdin nelonen jää soittamatta ainoastaan kerran, soolon tahdissa 20 (taulukko 8). Tästä johtuen soolossa onkin hyvin metrinen, komppikuviota vahvistava ja toisaalta siitä ammentava tunnelma. Soolon fraasit alkavat huomattavan usein ensimmäisen iskun toiselta triolinosalta, siis toiselta kahdeksasosalta. Itse ykkönen tulee soitetuksi ainoastaan kaksi kertaa. Edellisten vahvojen pisteiden ulkopuolella korostetaan tahdin kolmatta iskua ja sen vierekkäisiä kahdeksasosia lähes yhtä paljon – rytmisesti toisilleen läheistä sukua olevien fraasien erot painottuvatkin keskelle tahtia. Synkopointia voidaan huomata esiintyvän soolossa runsaasti.

James Brown – 'Doing it to Death'

Pasuuna	1	+	.	2	+	.	3	+	.	4	+	.
Alukkeita yhteensä:	2	18	2	25	0	11	10	14	0	24	0	0
Suhteellinen määrä [%]:	8	72	8	100	0	44	40	56	0	96	0	0

Taulukko 8. James Brown – 'Doing it to Death'. Kappaleen soolon rytmireduktioanalyysi.

Led Zeppelinin kitaristi Jimmy Pagen lähestyy metriä edellisiä esimerkkejä vähemmän synkopoiden (taulukko 9). Korostettuja tahdinosia ovat selkeästi tahdin ensimmäinen, toinen ja neljäs isku, kolmannen iskun eli sivuiskun seurattessa heti perässä. Selvimät synkopaatiopisteet ovat ensimmäisen iskun ja kolmannen iskun heikot puoliskot.

Led Zeppelin – 'Stairway to Heaven'

Kitara	1	.	+	.	2	.	+	.	3	.	+	.	4	.	+	.
Alukkeita yhteensä:	15	1	4	0	15	0	0	2	12	1	3	0	15	0	0	1
Suhteellinen määrä [%]:	75	5	20	0	75	0	0	10	60	5	15	0	75	0	0	5

Taulukko 9. Led Zeppelin – 'Stairway to Heaven'. Kappaleen soolon rytmireduktioanalyysi.

Tulokset tuntuvat liittyvän ennen kaikkea tyylinmukaisiin konventioihin: 'Stairway to Heavenin' rock-soolo on ykköspainoitteinen, kun kahden muun esimerkin jazz- ja funk-sooloissa ykköstä tunnutaan paremminkin välteltävän. Kuulonvaraisen arvion perusteella suunta on samankaltainen myös yleisemmälläkin tasolla valittujen esimerkkikappaleiden ulkopuolella. 'Stairway to Heavenin' soolo on myös synkopointia tarkasteltaessa suorin, 'Freddie Freeloader' seuraa järjestyksessä toisena ja 'Doing it to Deathin' soolo sisältää synkopointia selvästi eniten.

6.5 Soolojen rytmitehiysanalyysi

Kappaleiden rytmitehiysanalyysit on esitetty taulukoissa 10, 11 ja 12. Ylimmällä rivillä ovat kappaleessa esiintyvien nuottiarvojen symbolit, joiden alapuolella esitetään nuottityyppien esiintymiskerrat, iskujen pituudella painotetut määrät ja osuudet suhteessa otoksen pulssin yhteenlaskettuihin iskuihin nähden. Taulukossa esitetään myös soolojen soiton ja tauon suhde sekä keskimääräinen nuottimäärä iskua kohden (ks. luku 5.3). Nuottiarvojen esiintymisistä lasketut tulokset kuvaavat soolojen rytmistä tiheyttä ja intensiteettiä yleisellä, koko soolon kattavalla tasolla.

'Freddie Freeloaderin' pianosoolo osoittautuu kulkevan pääasiassa kahdeksasosissa. Tämän jälkeen yleisimmät rytmit ovat neljäsosista ja kahdeksasosatrioleista koostuvia. Myös kuudestoistaosakulkuja, pisteellisiä neljäsosia ja puolinuotteja esiintyy. Tämän pidempiä nuotteja ei Wynton Kelly soolossaan käytä. Soivien nuottien ja tauon suhde on 84,9 %.

'Doing it to Deathin' soolo koostuu ensisijaisesti kahdeksasosarytmeistä, jonka jälkeen yleisimpiä ovat neljäsosat ja pisteelliset neljäsosat. Soiton ja tauon suhde on lähes sama kuin 'Freddie Freeloaderin' pianosoolossa, 86,63 %, mutta nuottitiheys on sitä huomattavasti suurempi, 2,28 nuottia iskua kohden.

'Stairway to Heavenin' soolon rytmikudos on esimerkkikappaleista tiheintä: selvästi käytetyimmät nuottityypit ovat kuudestoistaosa, kahdeksasosa ja kuudestoistaosatrioli. Myös taukoja on soolossa kappaleista vähiten. Soitto/tauko-suhde on 93,75%. Myös nuotteja on iskua kohden eniten, 2,55 kappaletta.

Rytmitehiysanalyysin määräävimpänä tekijänä tuntuu olevan nuotti/isku-suhde: sen mukainen suuruusjärjestys 'Freddie Freeloader', 'Doing it to Death', 'Stairway to Heaven' on sama kuin jos kappaleet järjestetään kuulonvaraisesti rytmisen intensiteettinsä perusteella.

Miles Davis - 'Freddie Freeloader'

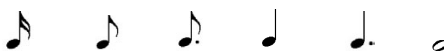


Summat [nuottia]:	5	51	60	164	3	26	6	5
Iskupituudella painotettu määrä [iskua yhteensä/nuottityyppi]:	1	12,75	20	82	2,25	26	9	10
Suhteellinen osuus soitetuista nuoteista [%]:	0,61	7,82	12,27	50,3	1,38	15,95	5,52	6,13

Soitto/tauko [%]:	84,9
Nuottia/isku:	1,67

Taulukko 10. Miles Davis – 'Freddie Freeloader'. Kappaleen rytmitehysanalyysi.

James Brown – 'Doing it to Death'



Summat [nuottia]:	14	183	2	19	9	1
Iskupituudella painotettu määrä [iskua yhteensä/nuottityyppi]:	2,33	61	0,5	12,67	9	1,33
Suhteellinen osuus soitetuista nuoteista [%]:	2,33	61	0,5	12,67	9	1,33

Soitto/tauko [%]:	86,83
Nuottia/isku:	2,28

Taulukko 11. James Brown – 'Doing it to Death'. Kappaleen rytmitehysanalyysi.

Led Zeppelin – 'Stairway to Heaven'



Summat [nuottia]:	24	48	82	8	26	4	4	2	2	1	1	2
Iskupituudella painotettu määrä [iskua yhteensä/nuottityyppi]:	3	8	20,5	3	13	3	4	3	4	2,5	3	8
Suhteellinen osuus soitetuista nuoteista [%]:	4	10,67	27,33	4	17,33	4	5,33	4	5,33	3,33	4	10,67

Soitto/tauko [%]:	93,75
Nuottia/isku:	2,55

Taulukko 12. Led Zeppelin – 'Stairway to Heaven'. Kappaleen rytmitehysanalyysi.

6.6 Tempon muutokset

Kappaleiden soolojen globaalit tempon muutokset ovat liitetty transkriptioiden yhteyteen (liitteet 1, 2 ja 3). Tempo on määritetty luvussa 5.4.1. kuvaillun periaatteen mukaisesti siten, että tempo on kullakin iskulla neljän nuotin alukehetken eli kolmen edellisen iskuvälin pituuden keskiarvon perusteella määritetty. Kappaleiden alussa ja lopussa, joissa näin montaa iskuväliä ei ole mahdollista määrittää, on tempo laskettu harvempien alukkeiden perusteella. 'Freddie Freeloaderissa' tempo on määritetty ride-symbaalin iskujen perusteella, 'Doing it to Deathissa' bassorummusta ja 'Stairway to Heavenissä' hihat-symbaaleista.

Tempokäyristä on havaittavissa jo alaluvuissa 6.1 ja 6.2 todettu vakaa, suhteellisen muuttumattomana pysyvä pulssi: niissä on vain hienoista heittoa. Ainoa suurempi muutos löytyy 'Stairway to Heavenin' soolon tahdista 13, ja tämäkin selittyy sillä ettei tahdista ollut mahdollista poimia kaikkia symbaaliniskuja; tässä tempo on jouduttu laskemaan yksittäisten iskuvälien perusteella. Kuulonvaraisen analyysin perusteella tulokset ovat yleistettävissä rytmimusiikkiin laajemminkin: tämänkaltaisissa pienyhtyekappaleissa on tyypillistä pitää tempo muuttumattomana, jolloin erilaiset hienorytmiset fraseeraustavat ovat helpompia toteuttaa. Äänitteestä päätellen 'Freddie Freeloader' ja 'Doing it to Death' ovat äänitetty studiossa samalla otolla eli niin sanotusti ”studio-livenä”. 'Stairway to Heavenin' äänityksen kohdalla jotkin instrumentit, kuten ainakin eri kitaraosuudet on äänitetty eriaikaisesti. Äänitysvuodesta 1971 päätellen tässäkin ei kuitenkaan ole käytetty metronomiraitaa. Tämä metronomiraidan puute on huomattavissa tempokäyrissä tempojen jatkuvina pieninä vaihteluina.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa tehty analyysi osoittaa svengin ja grooven – siinä missä määrin ne viittaavat kappaleiden rytmiseen puoleen – seuraavan musiikissa läsnä olevista sekä tyyლისidonnaisista että tyyliiriippumattomista piirteistä. Rytmisen fraseeraus oli omalaatuista jokaisessa kappaleessa: esimerkiksi instrumenttiosuuskien sävelten sijoittuminen suhteessa musiikin pulssiin erosi kappaleiden kesken. Yhteisiä tekijöitä esimerkkien kesken olivat tempojen pysyminen varsin muuttumattomina kaikissa kappaleissa ja se, että kaikissa soittajat sijoittivat soittamansa nuotit samalla tavalla pulssin iskuihin nähden: johdonmukaisesti niitä ennen, jälkeen tai niiden kohdalla soittaen. Tämä osoittaa hyvän *timen* (ks. luku 2.2) olevan olennaista svengin ja grooven tuottajana.

Tutkimuksessa käytetyt metodit ovat suurelta osin aiemmin esittelemättömiä. Tutkimusta varten kehitetty sävelten alukkeiden automaattinen tunnistusmetodi osoittautui käyttökelpoiseksi helposti muusta äänisignaalista erotettavien instrumenttiäänten, kuten bassorummun, basson ja rumpusymbaalien kohdalla. Automaattinen metodi soveltunee sellaisenaan näiden instrumenttien, sekä sooloinstrumenttiäänitysten alukkeiden tunnistukseen. Muiden instrumenttien kohdalla alukkeiden ajoitukset arvioitiin manuaalisesti spektrogrammi- ja oskillogrammikuvaajista seuraamalla samanaikaisesti äänitteen soivaa muotoa. Alukkeiden automaattisen tunnistusmetodin kehittäminen on yksi mahdollinen jatkosuunta: tutkimustiedon mukaan (ks. luku 5.1) monipuolisemmat järjestelmät ovat toimineet pianomusiikin analyysissä hyvin. Parempi metodi mahdollistaisi suurempien aineistojen käytön. Tällaisenaan alukkeiden tunnistus on esimerkiksi transkriptioiden tekemiseen verrattuna moninkertaisesti työläämpää. Koko soitinosuuskien erottelun ongelma, josta työläisyys suurimmaksi osaksi johtuu, olisi mahdollista ohittaa, jos saatavilla olisi äänitysten moniraitanauhut. Tämä toki rajaisi materiaalin

moniraitatekniikoilla äänitettyyn, hieman uudempaan musiikkiin ja lisäksi näiden joukosta niihin äänityksiin, joihin levy-yhtiöt ja artistit sallisivat pääsyn.

Kaikki analyysiluvussa käytetyt metodit osoittautuivat käyttökelpoisiksi. Erityisen hyödyllisiä metodit ovat vertailevassa tutkimuksessa, jossa tutkittavaa aineistoa on paljon. Analyysimetodien tuottamat tulokset kokoavat piirteitä yhteen analyysikohteiden musiikillisesta materiaalista ja tarjoavat ymmärrettäviä ja vertailtavissa olevan lopputuloksia. Tulokset ovat lisäksi selkeässä yhteydessä tiettyihin kappaleissa läsnä oleviin, kuulonvaraisesti todettaviin ominaisuuksiin. Metodit ovat käyttökelpoisia paitsi laajaa aineistoa käyttävissä tutkimuksissa, myös tarkempien erityisanalyysien tukena.

Analyysiluvussa tarkasteltiin kolmea esimerkkikappaletta, jotka olivat Miles Davisin 'Freddie Freeloader' (1959), James Brownin 'Doing it to Death' (1973) ja Led Zeppelinin 'Stairway to Heaven' (1971). Kappaleet edustavat jazz-, funk- ja rock-tyylisuuntia. Kappaleiden metrisen analyysin perusteella säästävien instrumenttien muodostamat kompit ovat samankaltaisia: niissä komppaavat instrumentit tuottavat pääasiassa selkeää peruspulssia, jolloin sooloinstrumentti voi ottaa suurempia rytmisiä vapauksia. Metrisen analyysi perustuu Fred Lerdahlin ja Ray Jackendoffin (1999) teorialle.

Hienorytmisten, instrumenttiäänten alukkeiden ajanhetkiä tarkastelevien metodien avulla osoitettiin kappaleiden instrumenttiosuoksien sävelten sijoittuvan kappaleiden sisällä tarkasti samalle kohtaa suhteessa pulssin iskuihin: muusikot selvästi valitsivat ajallisen paikan iskuihin suhteutettuna ja soittivat nuottinsa säännönmukaisesti tälle kohtaa. Kappaleiden välillä oli tässä suhteessa myös eroavuuksia. Esimerkiksi kappaleiden jazz-solisti soitti pulssin takana, funk-solisti sen edessä ja rock-solisti iskun kohdalla. Hienorytmistä kahdeksasosien kolmimuunteisuutta esiintyi ainoastaan jazz-kappaleessa 'Freddie Freeloader'. Tämä oli yhteydessä kappaleen kompin kolmimuunteisuuteen – 'Freddie Freeloaderin' komppi oli ainoa, jossa tätä oli.

Soolojen rytmireduktioanalyysi osoitti sooloissa korostettavan metrisesti eri tahdinosa. 'Stairway to Heavenin' soolossa korostuvat tahtien vahvat pää- ja sivuiskut, siinä missä muissa kappaleissa näitä pyrittiin pikemminkin välttämään. 'Stairway to Heavenin' soolossa myös korostettiin heikkoja tahdinosa selkeästi vähiten. Soolojen rytmitehysanalyysin tulokset ovat yhteydessä sooloissa havaittuun rytmiseen intensiteettiin: tiheintä, pienimpiä nuottiarvoja ja vähiten taukoa sisälsi 'Stairway to Heaven', tämän jälkeen seurasi 'Doing it to Death' ja viimeisenä oli 'Freddie Freeloader'. Kappaleiden tempojen muutosten tarkastelu osoitti tempojen pysyvän varsin muuttumattomina kaikissa esimerkeissä. Tämä on yhteydessä kompian peruspulssin selkeyteen – muuttuvassa tempossa iskujen ajalliset sijainnit eivät olisi yhtä selvät (ks. luku 6.1).

Tutkimuksen svengiä ja groovea koskevat tulokset tulee arvioida ennen kaikkea luvussa 2.5 esitettyjen teesien valossa. Jos päädymme käsitteiden täysin relativistiseen tulkintaan (vs. absoluuttinen), ei tutkimuksessa sen paremmin kuin sen tuottamissa tuloksissa ole mieltä. Huomattavaa on ettei valitun käytännöllisen näkökulman kautta pyritä väittämään, että tutkimuksessa esitetyt tulokset johtopäätökset selittäisivät käsitteet tyhjentävästi edes absoluuttisen musiikillisessa mielessä – ennen kaikkea pienen aineiston vuoksi. Esimerkkikappaleista rytmisessä mielessä suuresti eroavia, mutta silti svengaavia tai groovaavia esimerkkejä on helppo keksiä lisää. Samoin tiedostetaan luvun 2 käsittelyn mukaisesti svengin ja grooveen käsitteiden moninaisten musiikillisten viittauskohteiden ohella myös ulkomusiikillisten seikkojen vaikutus. Tutkimus toimiikin lähinnä yhtenä näkökulmana ja lähtökohtana käsitteiden määrittelemiseen, tulosten yleistettävyyden jääden loppuviimein lukijan arvioitavaksi. Yleiseen kuulonvaraiseen analyysiin nojaten voidaan kuitenkin esittää valistunut arvaus siitä että kuvatut ilmiöt ovat löydettävissä myös yleisemmin rytmimusiikin piiristä, eivätkä ole ainoastaan esimerkkikappaleille ominaisia piirteitä. Pitävämpi todistus jää jatkotutkimuksen selvitettäväksi.

Esiteltyjen musiikkianalyttisten metodien ja analyysin tulosten lisäksi tutkimuksessa törmättiin mielenkiintoisiin, yleisemmän tason musiikkikognitiivisiin ilmiöihin. Erityisesti tutkimuksen yhtä kantavaa ajatusta, jonka mukaan musiikki jaetaan kognitiivisessa mielessä tekstuaaliseen tasoon ja tätä fraseerauksellisin seikoin varioivaan ei-tekstuaaliseen tasoon (ks. luku 1, kuva 1), olisi syytä tutkia lisää. Tätä tukevaa tutkimustietoa löydettiin tutkimuksen aikana, mutta tarkentavaa jatkotutkimusta kaivattaisiin selvittämään esimerkiksi millä tavoin rytmisen kategorisaatio (ks. luku 4.3) on riippuvaista ympäröivästä musiikkimateriaalista. Tutkimusmenetelmällisesti kyseeseen tulisivat ainakin kuuntelukokeet: esimerkiksi luvun 4.3 nuottiesimerkki 2 kuvaa ilmiötä, mutta on todettu ainoastaan introspektiivisin menetelmin, eli omaan korvaan luottaen.

LÄHTEET

Äänitteet

Brown, James 2005. *Gold*. CD-levy. Kokoelma. Universal International Music UNI-983258-4.

Davis, Miles 1997 [1959]. *Kind of Blue*. CD-levy. 20-bitin digitaalinen remaster-julkaisu. Columbia/Legacy CK 64935.

Led Zeppelin 1970. *III*. CD-levy. Digitaalinen remaster-julkaisu. Atlantic 7567-82678-2.

Led Zeppelin 1971. *IV*. CD-levy. Digitaalinen remaster-julkaisu. Atlantic 7567-828638-2.

Marley, Bob 2007 [1977]. *Exodus*. CD-levy. 30th anniversary edition. Universal Island Records 1734079.

Meshuggah 1998. *Chaosphere*. CD-levy. Nuclear Blast 27361 63362.

Pink Floyd 1994 [1973]. *The Dark Side of the Moon*. CD-levy. Digitaalinen remaster-julkaisu. EMI Records Ltd 7243 8 29756 2 9.

Walli, Hasse & Asamaan 2008 [1988]. *Super Mbalax de Sénégal: The Best of Hasse Walli & Asamaan*. CD-levy. HCD-06.

Nuotit

Davis, Miles 2000. *Kind of Blue: Transcribed Scores*. Milwaukee: Hal Leonard.

Led Zeppelin 2000. *The Best of Led Zeppelin. Volume one: Early Days*. London: International Music Publications.

Haastattelut

Koivistoinen, Eero 2007. Haastattelu YLEn studio A4T:ssä 5.12.2007.

Mäkynen, Teppo 2007. Haastattelu YLEn studio A4T:ssä 26.11.2007.

Tekstilähteet

- Backlund, Kaj 1983. *Improvisointi pop/jazzmusiikissa*. Helsinki: Musiikki Fazer.
- Bello, J.P. et. al 2005. "A Tutorial on Onset Detection in Musical Signals". *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, vol. 13, no. 5, September 2005.
- Bent, Ian D. & Pople, Anthony 2009. "Analysis, §II: History". Grove Music Online: <<http://www.grovemusic.com>> (12.11.2009)
- Berliner, Paul F. 1994. *Thinking in Jazz: The Infinite Art of Improvisation*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Bradford Robinson, J. 2009. "Swing". Grove Music Online: <<http://www.grovemusic.com>> (29.11.2009)
- Bregman, Albert S. 1990. *Auditory Scene Analysis*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Cook, Perry R. (ed.) 1999. *Music, Cognition and Computerized Sound*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Desain, Peter & Honing, Henkjan 2003. "The Formation of Rhythmic Categories and Metric Priming". *Perception*. 32(3), 341-365.
- Deutsch, Diana (ed.) 1999a. *The Psychology of Music*. 2nd edition. San Diego, California: Academic Press.
- Deutsch, Diana 1999b. "Grouping Mechanisms in Music". Kirjassa Deutsch, Diana (ed.) 1999. *The Psychology of Music*. 2nd edition. San Diego, California: Academic Press.
- Dixon, Simon 2006. "Onset Detection Revisited". *Proceedings of the 9th Int. conference on Digital Audio Effects (DAFx '06), Montreal, Canada, September 2006*. Saatavissa <http://www.dafx.ca/proceedings/papers/p_133.pdf> (24.11.2009)
- Drake, Carolyn & Botte, Marie-Claire 1993. "Tempo sensitivity in auditory sequences: Evidence for a multiple-look model". *Perception & Psychophysics*, 54 (3), 277–286.
- FitzGerald, Derry 2004. "Automatic Drum Transcription and Source Separation". Väitöskirja. Dublin Institute of Technology, Faculty of Engineering and Faculty of Applied Arts.

- Friberg, Anders & Sundström Andreas 2002. "Swing Ratios and Ensemble Timing in Jazz Performance: Evidence for a Common Rhythmic Pattern". *Music Perception*, Spring 2002, Vol. 19, No. 3, 333–349.
- Gammond, Peter 2009. "Swing". Grove Music Online: <<http://www.grovemusic.com>> (12.11.2009)
- Gouyon, Fabien & Dixon, Simon 2005. "A Review of Automatic Rhythm Transcription Systems". *Computer Music Journal*, Volume 29, Number 1, Spring 2005.
- Hartmann, William M. 1996. "Pitch, periodicity, and auditory organization". *Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 100, no. 6, December 1996.
- Heikkilä, Pasi & Halkosalmi, Veli-Matti 2006. *Tohtori Toonika: Musiikin teorian, säveltapailun ja nuottikirjoituksen oppikirja*. 1.–2. painos. Keuruu: Otava.
- Honing, Henkjan 2002. "Structure and Interpretation of Rhythm and Timing". *Tijdschrift voor Muziektheorie*, Jaargand 7, Nummer 3.
- Honing, Henkjan & Haas, W. Bas de 2008. "Swing Once More: Relating Timing and Tempo in Expert Jazz Drumming". *Music Perception*, June 2008, Vol. 25, No. 5, 471–476.
- Kalat, James W. 2004. *Biological Psychology*. 8th reprinted edition. Belmont, Canada: Thomson-Wadsworth.
- Karjalainen, Matti 2000 [1999]. *Kommunikaatioakustiikka*. Espoo: Teknillinen korkeakoulu.
- Kernfeld, Barry 2009. "Groove". Grove Music Online: <<http://www.grovemusic.com>> (12.11.2009)
- Klapuri, Anssi 2004. "Signal Processing Methods for the Automatic Transcription of Music". Väitöskirja. Tampere University of Technology.
- Krohn, Ilmari 1958 [1911]. *Musiikin teorian oppijakso 1: Rytmiooppi*. Porvoo: WSOY.
- Kunchur, Milind N. 2008. "Probing the temporal resolution and bandwidth of human hearing". *Proceedings of Meetings on Acoustics*, Vol. 2, 050006. Saatavissa <<http://www.physics.sc.edu/kunchur/probing.pdf>> (6.2.2009)
- Laine, Pekka Mikael & Lassfolk, Kai 2006 [2001]. "Jousisoittimen äänen arviointi spektrianalyysin avulla". Verkoartikkeli, toinen versio. Helsingin yliopisto, taiteiden tutkimuksen laitos, musiikkitiede. Saatavissa <<http://www.music.helsinki.fi/tmt/tutkimus/jousisoitinanalyysi/index.html>> (24.11.2009)

- Laininen, Pertti 2001 [1998]. *Todennäköisyys ja sen tilastollinen soveltaminen*. Helsinki: Oy Yliopistokustannus/Otatieto.
- Laukkanen, Jere 2005. ”Afrikkalais- ja afrokaribialaisperäiset rytmiset avaimet sävelletyissä ja improvisoidussa jazzmelodiassa”. Kirjallinen työ. Helsinki: Sibelius-Akatemia, Jazz-musiikin osasto.
- Lerdahl, Fred & Jackendoff, Ray 1999 [1983]. *A Generative Theory of Tonal Music*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- London, Justin 2009. ”Time”. Grove Music Online: <<http://www.grovemusic.com>> (12.11.2009)
- Oksala, Yrjö 1973. *Musiikin perusteet – II Rythmioppi*. Helsinki: Musiikki Fazer.
- Pesonen, Matti 2005. ”Katsaus kuulojärjestelmän erottelukyvyn toimintaperiaatteisiin”. Proseminariesitelmä. Helsingin yliopisto, taiteiden tutkimuksen laitos, musiikkitiede.
- Peretz, Isabelle – Zatorre, Robert 2003. *The Cognitive Neuroscience of Music*. Oxford: Oxford University Press, 2003.
- Prögler, J.A. 1995. “Searching for Swing: Participatory Discrepancies in the Jazz Rhythm Section”. *Ethnomusicology*, 39 (1): 21–54.
- Rammsayer, Thomas & Altenmüller, Eckart 2006. “Temporal Information Processing in Musicians and Nonmusicians”. *Music Perception*, September 2006, Vol. 24, No. 1, 37–48.
- Rasch, Rudolph & Plomp, Reinier 1999. ”The Perception of Musical Tones”. Kirjassa Deutsch, Diana (ed.) 1999. *The Psychology of Music*. 2nd edition. San Diego, California: Academic Press.
- Rossing, Thomas D. – Moore, Richard F. – Wheeler, Paul A. 2002. *The Science of Sound*. 3rd edition. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Ryynänen, Matti & Klapuri, Anssi 2007. ”Automatic Bass Line Transcription from Streaming Polyphonic Audio”. *Proc. 2007 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP'07)*, Honolulu, Hawaii, USA, April 2007.
- Sloboda, John A. 2000 [1985]. *The Musical Mind: The Cognitive Psychology of Music*. New York: Oxford University Press.

- Snarrenberg, Robert 2009. "Schenker, Heinrich". Grove Music Online: <<http://www.grovemusic.com>> (12.11.2009)
- Säily, Mika 2007. "Philly Joe Jonesin Jazz-rumpukomppaus: Improvisoitu säestys ja vuorovaikutus kappaleessa 'Blues for Philly Joe'". Pro gradu –tutkielma. Helsingin yliopisto, taiteiden tutkimuksen laitos, musiikkitiede.
- Tabell, Markku 1993. "Hienorytmiikan tarkastelua svengin osatekijänä". Kirjallinen työ. Helsinki: Sibelius-Akatemia, Jazz-musiikin osasto.
- Temperley, David 1999. "Syncopation in rock: a perceptual perspective". *Popular Music*, Volume 18/1, 10–40.
- Temperley, David 2001. *The Cognition of Basic Musical Structures*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Wright, B.A., Fitzgerald, M.B., and Mossbridge, J.A. 2001. "Specificity of learning in an auditory asynchrony-detection task". *Journal of Acoustical Society of America*, vol. 109, 2289 (A).
- Wright, B.A., and Mossbridge, J.A. 2000. "Specificity of learning in an auditory temporal order task". *Journal of Acoustical Society of America*, vol. 107, 2882 (A).

Liite 1. Miles Davis – 'Freddie Freeloader': soolotranskriptio, soolon
rytmireduktio ja tempokäyrä.

Alkaen hetkeltä 0:45

Freddie Freeloader

Miles Davis

♩ = 129 $B\flat 7$

Piano

Rytmi

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

Tempo (bpm)

5 $E\flat 7$ $B\flat 7$

Piano

Rytmi

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

Tempo (bpm)

8

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

Tempo (bpm)

12

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

Tempo (bpm)

15 Eb7

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

Tempo (bpm)

18 Bb7

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140,0
135,0
130,0
125,0
120,0

Tempo (bpm)

21

Piano

F7

Eb7

Ab7

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

— Tempo (bpm)

24

Piano

Bb7

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

— Tempo (bpm)

27 Eb7

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

Tempo (bpm)

30 Bb7

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

Tempo (bpm)

33 F⁷ Eb⁷ Ab⁷

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

— Tempo (bpm)

36 Bb⁷

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

— Tempo (bpm)

39 Eb7

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

— Tempo (bpm)

42 Eb7

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

— Tempo (bpm)

45 F7 Eb7

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

Tempo (bpm)

47 Ab7 enter tp. solo

Piano

Rytmiireduktio

Basso

Rummut

140
135
130
125
120

Tempo (bpm)

Liite 2. James Brown – 'Doing it to Death': soolotranskriptio, soolon rytmireduktio ja tempokäyrä.

Doing it to Death

Alkaen hetkeltä 1:26

James Brown

♩ = 114

Fm⁹ Gbm⁹ Fm⁹ Gbm⁹

Pasuuna

Rytmireduktio

Kitara

Bassokitara

Rummut

♩ = 114

Tempo (bpm)

Detailed description: This system shows the first 16 measures of the piece. It includes staves for Trombone (Pasuuna), Rhythm Reduction (Rytmireduktio), Guitar (Kitara), Bass Guitar (Bassokitara), and Drums (Rummut). The tempo is marked as 114 bpm. Chord changes are indicated above the staves: Fm9, Gbm9, Fm9, and Gbm9. The drum part shows a consistent pattern of snare and bass drum hits.

3

Fm⁹ Gbm⁹ Fm⁹ Gbm⁹

Pasuuna

Perc.

Kitara

Bassokitara

Rummut

Tempo (bpm)

Detailed description: This system shows measures 17-20. It includes staves for Trombone (Pasuuna), Percussion (Perc.), Guitar (Kitara), Bass Guitar (Bassokitara), and Drums (Rummut). The tempo is marked as 114 bpm. Chord changes are indicated above the staves: Fm9, Gbm9, Fm9, and Gbm9. The drum part continues with a consistent pattern of snare and bass drum hits.

5 Fm⁹ Gbm⁹ Fm⁹ Gbm⁹

(8)

Pasuuna

Perc.

Kitara

Bassokitara

Rummut

125
120
115
110
105

— Tempo (bpm)

7 Fm⁹ Gbm⁹ Fm⁹ Gbm⁹ Fm⁹ Gbm⁹

(8)

Pasuuna

Perc.

Kitara

Bassokitara

Rummut

125
120
115
110
105

— Tempo (bpm)

10 Enter sax 3

Fm⁹ (8) Gbm⁹ Fm⁹ Gbm⁹ Fm⁹ Gbm⁹

Pasuuna

Perc.

Kitara

Bassokitara

Rummut

125
120
115
110
105

— Tempo (bpm)

13 Fm⁹ (8) Gbm⁹ Fm⁹ Gbm⁹ Fm⁹ Gbm⁹

Pasuuna

Perc.

Kitara

Bassokitara

Rummut

125
120
115
110
105

— Tempo (bpm)

16 *Fm⁹* *Gbm⁹* *Fm⁹* *Gbm⁹* *Fm⁹* *Gbm⁹*

(8)

Pasuuna

Perc.

Kitara

Bassokitara

Rummut

125
120
115
110
105

— Tempo (bpm)

19 *Fm⁹* *Gbm⁹* *Fm⁹* *Gbm⁹* *Fm⁹* *Gbm⁹*

(8)

Pasuuna

Perc.

Kitara

Bassokitara

Rummut

125
120
115
110
105

— Tempo (bpm)

22 Fm^9 Gbm^9 Fm^9 Gbm^9

Pasuuna

Perc.

Kitara

Bassokitara

Rummut

125
120
115
110
105

— Tempo (bpm)

24 Fm^9 Gbm^9 Fm^9 Gbm^9

Pasuuna

Perc.

Kitara

Bassokitara

Rummut

125
120
115
110
105

— Tempo (bpm)

Liite 3. Led Zeppelin – 'Stairway to Heaven': soolotranskriptio, soolon
rytmireduktio ja tempokäyrä.

Stairway to Heaven

Jimmy Page
Robert Plant

Alkaen hetkeltä 5:55

♩ = 97

Am C/G F Fmaj7

Kitara

Rytmiireduktio

Kitara

12-kielinen kitara

Bassokitara

Rummut

♩ = 97

110
100
90

— Tempo (bpm)

Am C/G F Fmaj7 Am C/G

3

Kitara

Rytmiireduktio

Kitara

12-k. kitara

Bassokitara

Rummut

110
105
100
95
90

— Tempo (bpm)

6 F Fmaj⁷ Am C/G

Kitara

Rytmiireduktio

Kitara

12-k. kitara

Bassokitara

Rummut

110
105
100
95
90

— Tempo (bpm)

8 r maj⁷ Am C/G

Kitara

Rytmiireduktio

Kitara

12-k. kitara

Bassokitara

Rummut

110
105
100
95
90

— Tempo (bpm)

(8)-----3

10 F Fmaj7 Am C/G

Kitara

Rytmireduktio

Kitara

12-k. kitara

Bassokitara

Rummut

110
105
100
95
90

— Tempo (bpm)

(8)-----3

12 F Fmaj7 C/G

Kitara

Rytmireduktio

Kitara

12-k. kitara

Bassokitara

Rummut

110
105
100
95
90

— Tempo (bpm)

4

14 F Fmaj7 Am C/G

Kitara

Rytmiireduktio

Kitara

12-k. kitara

Bassokitara

Rummut

110
105
100
95
90

Tempo (bpm)

16 F Fmaj7 Am C/G

Kitara

Rytmiireduktio

Kitara

12-k. kitara

Bassokitara

Rummut

110
105
100
95
90

Tempo (bpm)

18 F Fmaj7 Am C/G

Kitara

Rytmireduktio

Kitara

12-k. kitara

Bassokitara

Rummut

110
105
100
95
90

Tempo (bpm)

20 F Fmaj7

Kitara

Rytmireduktio

Kitara

12-k. kitara

Bassokitara

Rummut

110
105
100
95
90

Tempo (bpm)